



THE UNIVERSITY  
OF ILLINOIS  
LIBRARY

505  
RIV  
V.25

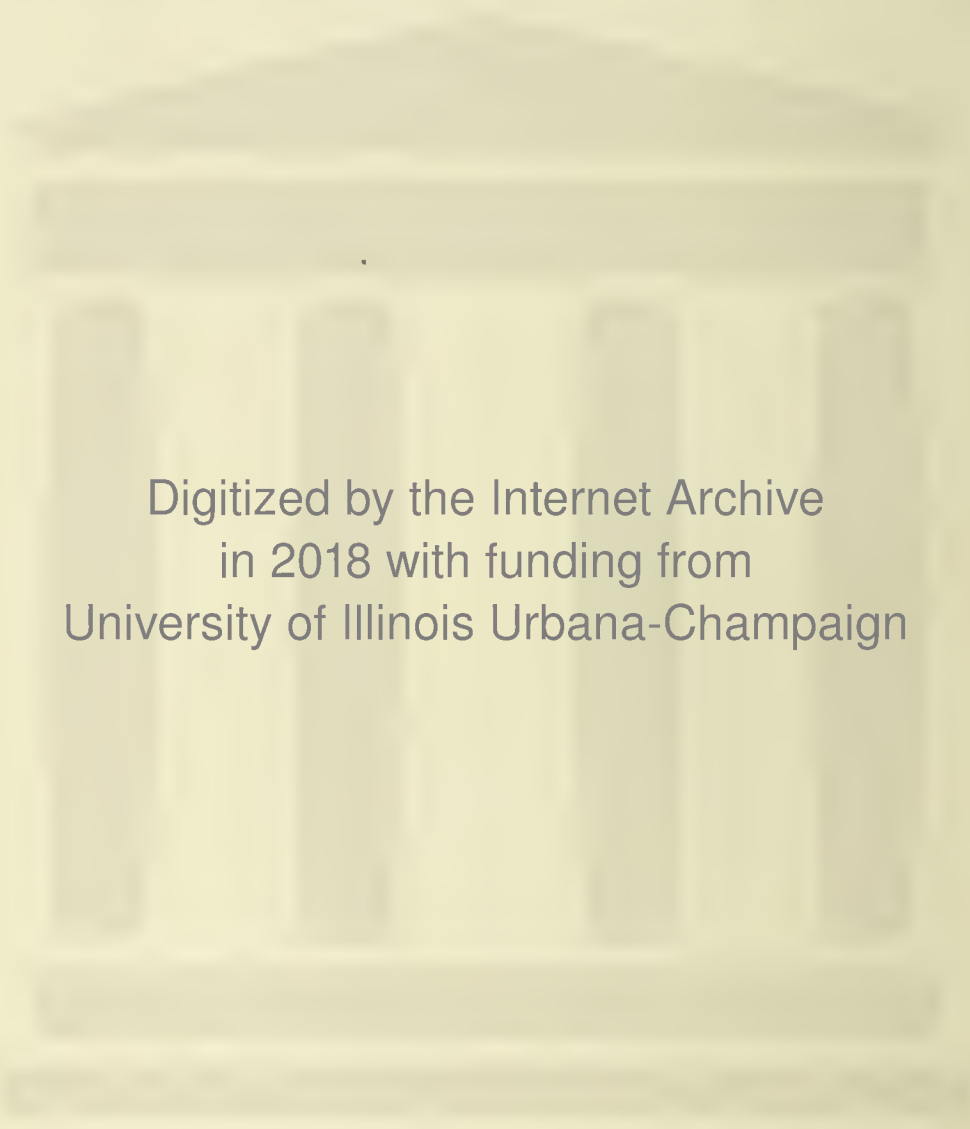
MATHEMATICS  
DEPARTMENT











Digitized by the Internet Archive  
in 2018 with funding from  
University of Illinois Urbana-Champaign

# RIVISTA

DI

FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI

**Vol. XXV**

GENNAIO - GIUGNO 1912

DIRETTORE - CARD. PIETRO MAFFI ARCIV. DI PISA

FIRENZE  
LIBRERIA EDITRICE FIORENTINA

—  
1912

LIBRO  
VINTI  
1890

PROPRIETÀ LETTERARIA

1000  
1000  
1000  
1000



Veduta generale dell'Osservatorio dell'Ebro

1. Uffici — 2. Padiglioni elettro-meteorologici — 3. Impianto meteorologico all'aria libera — 4. Padiglione per l'astro-fisica — 5. Chiosco per gli strumenti magnetici assoluti — 6. Padiglione per gli apparecchi magnetici di variazione — 7. Padiglioni sismici — 8. Officina del meccanico.



P. MEZZETTI, S. J.

# L'OSSERVATORIO DELL'EBRO

E I NUOVI METODI DELLA FISICA SOLARE.

La fisica solare ed i nuovi osservatori astronomici — La questione dell'ossigeno nella atmosfera solare. — Il nuovo osservatorio dell'Ebro: sue varie parti o sezioni — La sezione più importante, quella cioè per lo studio dell'astro-fisica — Metodi di osservazioni della fotosfera solare — Difficoltà che s'incontrano per lo studio di tutta intera la fotosfera — Il metodo spettro-eliografico — Lo spettro-eliografo dell'osservatorio dell'Ebro — Lo studio delle velocità radiali — Quello della costante solare — Variazioni dell'attività solare e loro influsso sulla potenza magnetica del globo terrestre — Preziose conclusioni ottenute già dagli astronomi del detto osservatorio.

Dall'anno 1868, quando l'astronomo francese Janssen, che si trovava allora nell'India per l'eclissi solare, scoprì che si potevano osservare le protuberanze ad onta della luce diffusa, in qualunque ora del giorno, grande, anzi gigantesco, è stato il progresso fatto in quel ramo dell'Astronomia, che si chiama *fisica solare*. Sarebbe però imperdonabile temerità l'asserire, che tutti i problemi sieno perfettamente risolti, che non resti più alcuna incognita, e quindi null'altro da fare. Anzi il perfezionamento degli antichi strumenti, e l'invenzione di nuovi, quale p. es., lo *Spettro-eliografo*, ha mostrato chiaramente agli astronomi, quanto grande materiale di osservazioni sia ancora necessario prima di arrivare ad una perfetta conoscenza della costituzione fisica del Sole, non che alla soluzione di tante questioni, che ci riguardano

da vicino; conoscere p. es., con esattezza l'influsso che esercitano i fenomeni solari, cioè le macchie, protuberanze, facole, le varie forme della corona, sul magnetismo terrestre, per non parlare della costante solare, cioè del valore assoluto delle radiazioni calorifiche emananti dal Sole, per la quale si hanno conclusioni *troppo* disparate, in modo tale che ci troviamo ancora di fronte ad un'incognita.

Ecco perchè in alcuni punti del globo sono sorti negli ultimi venti anni alcuni osservatori astronomici, che lasciata da parte l'astronomia di posizione, non si occupano che dello studio del Sole in sè stesso e in relazione ai molteplici fenomeni terrestri. E per diminuire il più possibile gli effetti perturbatori dell'atmosfera, si è messa ogni cura nella scelta dei luoghi, e gli astronomi non si sono lasciati impaurire dalle vette biancheggianti di nevi perpetue, pur di avere un'atmosfera pura e trasparente. Basti ricordare le specole del Puy-de Dôme, del Pic du Midi, quella eretta sul monte Bianco per la coraggiosa iniziativa del Janssen, quella sul monte Wilson in California, dovuta all'astronomo americano Hale ed altre ancora.

Limitandoci agli studi eseguiti all'osservatorio Janssen, uno dei primi frutti dei medesimi, fu di poter rispondere ad una questione, che da tanto tempo si agitava fra gli astronomi; se cioè esistesse ossigeno nel Sole. Gli studiosi di fisica solare sanno, che l'ossigeno si manifesta per gruppi di *righe finissime*, che nello spettro occupano il posto A, B, non che per alcuni fasci oscuri. Questi ultimi sono quelli, che, assai visibili quando il Sole si trova sull'orizzonte, o a piccola altezza sul medesimo, spariscono quando il Sole sia già molto alto. Per questa parte non c'era questione di sorta: i detti *fasci oscuri* sono l'effetto dell'assorbimento della nostra atmosfera. Ma che cosa si dovrà pensare dei gruppi di righe fine A. B, che non spariscono mai? Non sono anch'esse dovute alla stessa causa?



Lo spettroscopio trasportato dal Janssen sul Monte Bianco, alla bella altezza di 4810<sup>m</sup>, mostrava all'illustre astronomo, che le righe del Gruppo B s'indebolivano, senza però spegnersi. A tale altezza, lo dice chiaramente il barometro, la pressione atmosferica è già ridotta alla metà: nessuna meraviglia, che l'ossigeno atmosferico produca ancora l'effetto di un assorbimento. Fu un passo, quantunque non decisivo, per escludere la presenza dell'ossigeno dal globo solare.



Alla categoria di queste specole, che in verità è piccola, appartiene quella di Tortosa, costruita all'imboccatura dell'Ebro, al di sopra della valle deliziosa omonima, e fondata dal P. Cirera S. I. che ne è attualmente il direttore, che fu già capo del servizio magnetico nell'osservatorio di Manila, ed autore di lavori tecnici assai apprezzati sul magnetismo nelle Isole Filippine. L'osservatorio, come si è detto, domina la magnifica valle dell'Ebro, popolata di alberi fruttiferi, e di uno sterminato numero di case coloniche: all'Est si distende una catena di montagne, la quale però nasconde l'orizzonte di soli 3 gradi, mentre quelle ad Ovest, con una punta dominante, detta Monte Caro, alta 1439<sup>m</sup>, perchè lontane ben 15 Km, nascondono non più di 6 gradi dell'orizzonte. La strada carrozzabile è lontana mezzo chilometro, la strada ferrata poi uno e mezzo. Bastano questi pochi dati per intendere, non essere tanto facile trovare un'altra specola, che presenti condizioni tanto favorevoli, specialmente per ciò che riguarda l'isolamento e la tranquillità degli strumenti. Perchè poi queste sieno perfette, l'abitazione stessa degli astronomi è staccata, mentre l'officina ed i laboratori sono stati collocati al piede della collina.

Perchè la cosa riuscisse ancor più perfetta, il direttore si è attenuto al metodo classico, quello cioè di edifici separati fra di loro e costruiti sopra una collina, scelta anche

questa a bella posta per le sue favorevoli condizioni geologiche. *Sei* sono le dette costruzioni, (pavillons), tutte fabbricate secondo i criteri della scienza moderna: due formano la sezione magnetica, nella prima delle quali in due sale distinte, trovansi due serie complete di strumenti di variazioni del Signor Mascart, che si controllano a vicenda, cioè un magnetografo a registraziane fotografica, un altro a lettura diretta. La seconda costruzione è destinata alle determinazioni magnetiche assolute; un magnetometro unifilare Dover, modello usato a Kew in Inghilterra, dà la declinazione e la componente orizzontale, mentre l'inclinazione è data dall'induttore terrestre di Schulze, qual'è adoperato alla specola di Potsdam, e da un sensibilissimo galvanometro di Plath. Sono state prese tutte le precauzioni per preservare le sale magnetiche dalle variazioni di temperatura, e finora i termometri registratori non hanno mostrato la minima variazione: si eliminano gli effetti dell'umidità tenendo gli apparecchi dentro vetrine chiuse ermeticamente, e queste fissate con mastice a sostegni di marmo, e meglio ancora facendo uso di cloruro di calcio (1).

Un terzo padiglione è per la sezione elettrica e comprende apparecchi per la misura del potenziale elettrico dell'aria; cioè due elettrometri a quadrante, sistema Mascart, due galvanometri registratori per le correnti telluriche nelle due direzioni perpendicolari, un ceraunografo sul tipo di quello costruito dal P. Fényi all'osservatorio di Kalocsa in Ungheria, per la registrazione delle tempeste elettriche. Finalmente gli apparecchi di Elster e Geitel per lo studio della dispersione dell'elettricità, e l'apparato Gerdien per lo studio della ionizzazione dell'aria.

(1) Per la descrizione minuta degli strumenti e metodi di osservazione vedi " Boletín Mensual del Observatorio del Ebro „ — Vol. I. N. 1. pag. 43-51.

Gli astronomi dell'osservatorio dell'Ebro hanno fatto cosa assai saggia, aggiungendo alle due sezioni solare e magnetica, un'altra sezione, nella quale poter studiare colla massima estensione possibile i molteplici fenomeni elettrici, che si manifestano alla superficie del globo terrestre. Basta ricordare l'intima relazione fra i fenomeni magnetici ed elettrici, l'importanza dello studio del *campo elettrico* terrestre, delle onde hertziane, che si rivelano in *quasi* tutte le scariche atmosferiche, degli *ioni*, i quali hanno una parte così notevole in quasi tutte le azioni fisiche e chimiche. Del resto lo studio dell'elettricità terrestre oggi non si limita più ai fenomeni elettrici dell'atmosfera: esso si occupa ancora delle correnti capricciose, bizzarre, che circolano da un punto all'altro della corteccia terrestre, e che perciò furono giustamente chiamate *correnti telluriche*; correnti, che hanno obbligato i fisici a mutare le loro idee sul potenziale della Terra considerato come zero, ed a prender questo zero non solo come una denominazione *relativa*, ma addirittura *illusoria*.

Questo in generale: per dire ora poche parole in modo più particolare, tutti sanno p. es., quanto sia oggi importante lo studio della *ionizzazione* dell'aria: perchè agli *ioni* sono attribuiti in gran parte i fenomeni meteorologici, quali per esempio la formazione delle nubi, della nebbia, le precipitazioni acquee, le tempeste, gli uragani, etc...: coll'esistenza degli *ioni* si spiegano in modo soddisfacente la formazione e le *variazioni* del campo elettrico terrestre etc. Quanto a quest'ultimo, cioè al campo elettrico atmosferico, noi sappiamo che esiste, che è soggetto a variazioni diurne, annuali ed accidentali, che quando l'aria è serena, le linee di forza sono dirette verso il suolo (potenziale positivo), come se la terra avesse una carica negativa: ma quanti misteri ancora da interpretare!

Quanto alle *correnti telluriche*, circolanti naturalmente attraverso la corteccia terrestre, sappiamo la loro influenza

riuscire non di rado pernicioso ai canapi sottomarini, ed alle linee telegrafiche in generale, che si ostinano a non agire, specialmente in occasione di aurore boreali e di forti perturbazioni magnetiche. Già da molto tempo è conosciuta la relazione esistente fra queste correnti e le perturbazioni magnetiche; ma qual'è la natura di questo rapporto fra questi due agenti naturali? L'uno è causa e l'altro è l'effetto, ovvero ambedue sono effetto di una causa comune? (1)

Lasciando da parte la sezione meteorologica, come ancora quella sismica, veniamo alla parte più importante, cioè alla sezione astrofisica, la quale forma la parte principale del programma, che gli astronomi dell'osservatorio si son proposti di sviluppare.

\*  
\* \*

Scopo della fisica solare è lo studio dell'attività solare nelle sue principali manifestazioni, che hanno sede nella fotosfera, come le *macchie* e le *facole*, nella cromosfera tanto interna quanto esterna, come le *facole* e le *protuberanze*: a questo si aggiunga lo studio spettroscopico delle macchie e delle velocità *radiali* di certi vapori, cose queste che fanno meglio conoscere il grado di attività di una parte del disco solare, e finalmente la *costante solare*.

Tre sono i metodi, che si possono adoperare nello studio della fotosfera solare; quello della visione diretta, della proiezione sopra uno schermo, e finalmente il fotografico. Quest'ultimo è quello adoperato all'osservatorio dell'Ebro, e ciò mediante un equatoriale Maihat, munito di doppio tubo, e per poterlo usare contemporaneamente nell'osservazione fotografica e visuale in caso di bisogno. Lo strumento non

(1) Per altre particolarità, per la descrizione degli strumenti cf. il libro del P. Mollà S. I. « La section électrique » — Mémoires de l'Observatoire de l'Ebre..... Barcelone — 1910.



è molto grande, avendo l'obiettivo l'apertura di  $162^{\text{mm}}$ , con una distanza focale di  $2^{\text{m}}10$ : esso presenta però tutti i perfezionamenti, che l'ingegno degli astronomi e dei costruttori ha saputo accumulare in questo genere di apparecchi; e così è munito di un piccolo canocchiale per rendere più agevole la lettura del circolo di declinazione, di un micrometro doppio, di una serie di oculari d'ingrandimento da 40 a 400 diametri. Si capisce poi, che lo strumento è perfettamente acromatizzato per i raggi più attinici dello spettro.

I vantaggi del metodo fotografico sono evidenti: essendo in esso escluso l'effetto di qualsiasi idea preconcepita, riproducendo la lastra fotografica fedelmente quello che esiste sul disco solare e niente altro. È inoltre un metodo assai sbrigativo, bastando all'uopo, che il Sole brilli per lo spazio di pochi secondi, e così alla fine dell'anno si può avere un materiale di osservazione di gran lunga superiore a quello, che si possa accumulare nello stesso tempo con altri metodi.

Segue lo studio della *cromosfera*, servendo esso di base alle teorie principali, ed anche per essere il medesimo uno studio di data recente. Il lettore non si meravigli di queste ultime parole: fu il glorioso astronomo Janssen il primo a scoprire il metodo di osservare la cromosfera, in qualunque ora del giorno, ad onta della luce diffusa, e ciò fin dall'anno 1868. Il metodo di osservare le protuberanze collo spettroscopio tangente all'orlo del Sole, fu già un trionfo dell'astronomia. Il metodo di osservazione fu perfezionato dallo stesso Janssen, dal Lockyer e meglio ancora da Huggins e dallo Zöllner coll'adoperare la fessura larga: allora le protuberanze si videro tutte intiere, e nel caso di una forte dispersione, apparvero le medesime colla loro forma esattamente.

L'osservazione giornaliera delle protuberanze e delle macchie, specialmente dal 1871 in poi, quando essa fu organizzata dal P. Secchi e dai professori Tacchini e Riccò

in Italia, e continuata poi con grande perseveranza da Deslandres, da Trouvelot in Francia, dal P. Fenyi S. I. in Ungheria, dai pp. Sydgreaves e Cortie S. I. in Inghilterra, e dal Wolfer nella Svizzera ed altri molti, mise in mano agli astronomi materiale sufficiente per formulare delle leggi (1).

Queste ricerche certamente assai preziose contenevano però grandi lacune, non estendendosi esse che ad una minima parte dell'atmosfera solare totale, quale è la parte esteriore all'orlo, e che è visibile durante un'eclissi di Sole: tutta la parte che si proietta sulla fotosfera, restava un terreno inesplorato. Lacuna questa troppo grande quando si pensa, che il raggio medio del Sole supera 960'', e la *cromosfera* esteriore all'orlo ha uno spessore medio di soli 10''. L'arduo problema era risoluto (1892-1894) dagli astronomi Hale di Chicago e Deslandres con un metodo nuovo, che svela la *cromosfera* tutta intera, quale si vedrebbe, quando si togliesse la *fotosfera*. Abbiamo chiamato arduo questo problema, e non senza cagione: già quando si osserva una protuberanza all'orlo, la luce diffusa fa sentire il suo effetto perturbatore, e così si vede molto brillante la *riga rossa*, che è la più forte, dell'idrogeno incandescente: quando però si osserva proprio sull'orlo, essa si indebolisce fino a diventare oscura. Che cosa dovrà avvenire, quando dall'orlo si passi alla parte interna della superficie solare?

Le difficoltà furono superate da Hale coll'invenzione del suo *spettro-eliografo* (1892), e più tardi da Deslandres (1894) con uno spettrografo ordinario ad una sola fenditura. Già da molti anni, gli astronomi conoscevano i *veli rosati*; cioè delle parti rossastre nelle macchie stesse, che studiate collo spettroscopio presentavano le righe brillanti dell'idrogeno: si era concluso, che esse sono grandi masse d'idrogeno incan-

(1) Annuaire du Bureau des Longitudes - 1907 - Ms. Deslandres — Notice — C. pag. 90 sgg.

descente, che si staccano sulle cavità *oscuire* della macchia. L'astronomo Young (1874) fa l'importante scoperta, che le righe H e K (del calcio) appaiono brillanti non solamente all'orlo, ma anche nelle macchie stesse, e nel loro contorno. Trovandosi le dette righe verso l'estremità dello spettro, dalla parte del violetto, era naturale il pensare, che dovevano possedere forte potere attinico, e con ciò attitudine ad impressionare le lastre fotografiche (1).

\*  
\* \*

Ecco lo spettroeliografo, il cui principio è molto semplice. Si immagini uno spettroscopio a visione diretta, il cui oculare è sostituito da una seconda fessura. Se si forma sulla prima fenditura un'immagine del Sole, la seconda farà passare solo una parte piccola dello spettro, cioè una parte dello spettro uguale alla larghezza della fenditura stessa. Muovendo allora questa, in modo che coincida con una riga, p. es. colla

(1) Per amor della verità bisogna ricordare, che già fin dall'anno 1872, il P. Braun S. I., direttore dell'osservatorio di Kalocsa (Ungheria), propose il nuovo metodo per le osservazioni solari, che è proprio quello dello spettroeliografo. Ecco il principio del metodo: ricevere sul piano della fessura dello spettroscopio l'immagine del disco solare, escludendo tutto lo spettro ad eccezione di una delle righe più attiniche, e fare poi in modo che questa venga a cadere sulla lastra fotografica attraverso un'altra fessura. Mentre che la prima fessura si muove sull'immagine solare, la seconda farà sì che la sua immagine s'imprima progressivamente sulla lastra per mezzo di una serie di corde prolungate al di là dell'orlo nelle protuberanze. Le parole del P. Braun sono troppo chiare: esse contengono tutto intero il principio istrumentale dello spettroeliografo moderno. Il P. Braun non poté avere a sua disposizione i fondi necessari per costruire il suo apparecchio. Egli lo descrisse in un articolo nella *Astron: Nachr.* Bd. 80. N. 1899-1900. Si può leggerne la descrizione anche nella sua opera « *Ueber Kosmogonie etc....* pag. 192-193 Münster 1905.

riga Hg dell'idrogeno, nello strumento non passerà che questa riga, la quale andrà a cadere sulla lastra fotografica collocata dietro la seconda fessura. Dando finalmente allo spettroscopio un movimento perpendicolare al suo asse ottico, si otterrà una serie d'immagini della fenditura, cioè un'immagine del disco solare con luce monocromatica. Ecco il principio dell'apparecchio fatto costruire a Chicago dall'astronomo Hale, ed al quale l'inventore dette il nome di *spettro-eliografo*: ecco in qual maniera si riconobbe che le due righe brillanti del calcio (H, K) si trovano in tutte le parti del disco solare, e fu svelata pian piano la cromosfera interamente, come si vedrebbe senza la fotosfera.

Ecco intanto, che nel febbraio dell'anno stesso 1892, l'astronomo francese Deslandres otteneva risultati analoghi, però con apparecchi ben differenti dallo spettro-eliografo: egli si servì di uno spettrografo ordinario ad una sola fessura ed adoperando il metodo delle *sezioni successive*, quello stesso metodo cioè con cui incominciarono le osservazioni delle protuberanze nel 1868, arrivando alla preziosa conclusione, che cioè le righe H e K (calcio) sono brillanti non solo al di sopra delle macchie, ma anche sopra le *facole*, e che inoltre le dette righe osservate con forte dispersione si sdoppiano, restando separate da una riga sottile oscura. Un mese dopo, cioè nel marzo, l'astronomo francese faceva sapere, che i vapori svelati nella maniera detta dallo spettrografo ordinario, formavano un vero anello continuo parallelo all'equatore: non mancava che l'ultimo passo, mostrare cioè che le dette righe si rivelavano su tutto l'emisfero solare visibile, ed anche questo fu fatto. Ecco fondata la scienza spettro-eliografica, di cui come fondatori e padri, da tutti dovranno essere riconosciuti Hale e Deslandres (1).

(1) Cf. la *Notice* già citata del Deslandres.



Trovato il nuovo metodo per lo studio completo del globo solare, nessuna meraviglia, che venisse subito adottato da alcuni osservatori, anzi che si edificassero delle specole astronomiche unicamente a questo scopo. L'esempio fu dato dallo stesso Hale, come si è ricordato più sopra, che aiutato con generosità veramente americana dalla Carnegie Institution, edificò nel 1894 sul monte Wilson un osservatorio grandioso e completo per tutte le ricerche solari.

Una di queste specole solari è quella dell'Ebro. Le altre sono le seguenti:

Kodaikanal	(India)
Catania	(Sicilia)
Potsdam	(Prussia)
Meudon	(Francia)
Londra	
Jerkes	(Stati Uniti)
Tacubaya	(Messico)
Monte Wilson	(Stati Uniti)

Lo spettro-eliografo adoperato all'osservatorio dell'Ebro è del tipo Evershed, nome ben noto in astronomia come spettroscopista, e perchè inventore di uno dei molti tipi di spettro-eliografi oggi in uso. L'obiettivo del collimatore ha un'apertura libera di 60 mm. ed una distanza focale di 246 mm. circa. L'obiettivo della camera fotografica è a fuoco più lungo, quasi tre volte quello del collimatore, di modo che sulla lastra fotografica di  $9 \times 12$  cm. si ottiene un'immagine di 62 mm. circa. Il sistema dispersivo è formato da un prisma a visione diretta, la cui dispersione totale corrisponde ad una separazione di mm. 1,5 fra le due righe H e K del calcio: quest'ultima riga è quella che viene isolata nella seconda fessura, la cui lunghezza è di mm. 0,08. L'obiettivo riceve i raggi solari da un celostato Grubb, il cui movimento si può dire perfetto, perchè ottenuto con un regolatore elettrico messo in azione da un pendolo Cooke. Quest'ultima cosa era di somma importanza, giacchè solo a

questa condizione si può avere un'immagine fissa ed immobile durante un lungo spazio di tempo. La durata dell'esposizione varia da 5 a 60 secondi, a seconda dell'intensità della luce solare.

Lasciando da parte la descrizione di altri strumenti accessori, del modo di maneggiare lo spettro-eliografo, di misurare le lastre etc.... diremo solo che questo nuovo strumento apre un vastissimo campo di ricerche agli astronomi. Si pensi infatti che nello spettro del Rowland appariscono non meno di 20,000 righe, e che quando si voglia risolvere interamente il problema solare, sopra ciascuna di queste righe bisognerà ripetere le stesse indagini che sulle righe H e K del calcio. Siamo intanto al principio del gigantesco lavoro.



Ecco un altro ramo dello studio solare, quello delle velocità *radiali*. Fin dall'anno 1834, Cristiano Döppler professore di matematica all'Università di Praga, stabiliva il principio, come l'altezza di un suono, così ancora il colore di un corpo deve variare secondo che l'osservatore si allontani o si avvicini alla sorgente luminosa. Il detto principio vero, e se ne può fare l'esperienza, pel suono, non si può applicare alla luce, e la ragione principale è che essendovi nello spettro due parti invisibili, quella delle radiazioni ultrarosse ed ultraviolette, lo spettro si ricostituisce da sé medesimo, sia nel caso che la sorgente luminosa si allontani, sia ancora che si avvicini all'osservatore. Come è noto, il fisico francese Fizeau corresse il principio del Döppler dimostrando, che quantunque il medesimo sia falso rispetto ai colori, è però perfettamente vero quando si applichi alle righe spettrali, ciascuna delle quali rappresenta una radiazione determinata, e il suo spostamento nello spettro è di facile controllo. Ecco fondato un nuovo ramo nell'astrono-

mia ed applicabile con grande successo ai moti stellari nella direzione della visuale.

Appena scoperto il principio, l'astronomo inglese Lockyer pensò di applicarlo anche al Sole, cioè allo studio della velocità della massa gassosa componente le protuberanze. Lo studio dette buoni frutti e presto si potè sapere, che qualche volta le protuberanze si muovono colla velocità di 600 Km. al secondo, velocità spaventosa, dinanzi alla quale molti astronomi si mostrano alquanto perplessi, non potendosi spiegare in modo adeguato, a quali cause si debbano attribuire velocità tali. Il medesimo principio fu applicato alla ricerca della durata della rotazione solare, sempre osservando lo spostamento delle righe nello spettro formato dalla luce dell'orlo orientale ed occidentale del Sole. Nel sole tutti i punti dell'emisfero orientale si avvicinano all'osservatore terrestre, e perciò lo spettro luminoso emanante dal detto emisfero, col diventare che fanno più serrate le onde, subisce uno spostamento verso il violetto. Il contrario ha luogo per i punti dell'emisfero ovest, il cui spettro si sposta verso il rosso. I punti, nei quali, lo spostamento è massimo, sono quelli dell'orlo dell'equatore solare, le cui velocità sommate insieme raggiungono il valore di 4 Km. Da principio questo studio fu poco consolante; ora però dopo l'invenzione del grande reticolo Rowland, si spera di arrivare a conclusioni certe, benchè la rotazione solare sia una questione assai complicata.

Ancora una preziosa applicazione. Brewster e Gladstone furono i primi a lanciare l'idea dell'assorbimento atmosferico. Janssen e il p. Secchi verificarono le cose con pazienti osservazioni (1): così fu provato che la nostra atmosfera, benchè formata di gas alla temperatura ordinaria, con questi e col vapor d'acqua produce sempre assorbimento e fa na-

(1) Cf. *Bollettino del Collegio Romano*, 1863, Vol. II, pag. 65 sgg.

scere nello spettro della luce solare alcune righe caratteristiche di posizione ben determinata. Con ciò fu provata l'esistenza delle righe telluriche e stabiliti i principii dell'analisi spettrale dei *gas freddi* a lato di quella dei gas e dei vapori incandescenti. Il fisico francese Cornu applicando il principio Döpler-Fizeau poteva separare nettamente nello spettro solare le *righe telluriche* da quelle solari, e ciò in maniera assai semplice; giacchè facendo entrare nello spettroscopio alternativamente la luce degli orli opposti del Sole, si nota un'oscillazione nelle righe *solari*, mentre quelle telluriche restano immobili.

Lo strumento adoperato per lo studio delle velocità radiali all'osservatorio dell'Ebro, è uno spettro-goniometro: il cannocchialino è fornito di un verniero, coll'aiuto del quale si possono leggere de' valori di 30'' circa: quando poi si vogliano fare letture più esatte ed approssimative, si adopera un micrometro oculare, le cui divisioni corrispondono ad  $\frac{1}{200}$  di millimetro. Gli obbiettivi del collimatore e del piccolo cannocchiale hanno l'apertura di 50 mm. e 500 mm. di distanza focale. Il reticolo Rowland è di metallo, e in esso ogni millimetro è diviso in 568 parti. Ponendo in luogo del cannocchialino un camera fotografica, l'apparecchio è trasformato in uno spettografo, ed è in questo modo, che il più delle volte bisogna adoperare lo strumento per lo studio delle velocità radiali.

Per la misura della lastra è necessario un microscopio micrometrico: si muove questo sulla lastra, ed allora la vite micrometrica rivela il movimento del microscopio: ovvero si muove la lastra, restando immobile il microscopio, ed in questo caso il micrometro rivela il movimento della lastra (1).

(1) Cf. l'opera del P. BALCELLS S. J.: *Memoires de l'observatoire de l'Ebre-L'observation solaire*, pag. 99-114.





Più sopra si è fatto menzione della *costante solare*, di conoscere cioè quante *calorie* in un *minuto*, sopra un *centimetro quadrato* corrispondano all'irradiazione solare, *prima* che questo *incontri l'atmosfera terrestre*. Si può dire che questo fosse lo scopo principale dell'erezione dell'osservatorio piantato da Janssen sul capo al gigante delle Alpi.

È un problema di antica data, e il primo a far qualche tentativo per risolverlo fu il grande Newton; ma come ognuno può intendere, senza alcun risultato, attesa l'imperfezione dello strumento adoperato dal celebre astronomo e matematico inglese. Il fisico francese Lambert si occupò anche egli di questo punto importantissimo della fisica solare, anche egli senza arrivare ad alcuna conclusione. Bisognava aspettare il secolo decimonono, quando furono inventati i due strumenti per questo genere di osservazione, cioè l'*attinometro* ed il *pireliometro*, il primo fondato sul metodo *statico* e l'altro sul metodo *dinamico*. A questi strumenti presto succedettero altri fondati sopra principi termoelettrici, e così si ebbero gli studi dell'Henry (1845) eseguiti colla pila termo-elettrica, quelli di Langley e di Abot eseguiti col *bolometro* e col *bolografo*, quelli recenti di Millochau e Fery per mezzo del pirometro termoelettrico Fery, per non parlare del pireliometro a compensazione di Ångström, oggi da molti preferito agli altri strumenti tutti sensibilissimi e perciò adoperati esclusivamente in tutti gli osservatori, che si occupano di tali studi.

Ma è inutile il dissimularlo: ad onta degli sforzi fatti dagli astronomi, siamo ancora ben lungi dal conoscere con precisione il valore della *costante solare*: che anzi se dobbiamo credere al celebre Langley, che ha speso non meno

di 30 anni intorno a questa questione, bisognerà forse cancellare la parola *costante*; giacchè le misure da lui fatte alla specola di Washington sul raggiamento totale del sole, *nello spazio di un anno*, fatte le più minute correzioni dell'assorbimento per parte dell'atmosfera terrestre, differiscono tra di loro nientedimeno che di  $\frac{1}{10}$  del loro valore. Finora si diceva che tutta la difficoltà del problema consisteva nel determinare l'assorbimento dell'atmosfera terrestre, assorbimento quanto mai *complesso* e continuamente *variabile*. Qual'è la quantità di calore assorbito dall'atmosfera terrestre, quando lo spessore di questa è minimo, cioè quando il sole si trova al zenit? Al lettore basterà nel sottoposto specchietto vedere, quanto differenti valori siano stati trovati dai vari astronomi, anzi da uno stesso astronomo in tempi differenti.

Rosetti (1879)	. . . . .	29	su 100
Ångström (1890).	. . . . .	64	» »
Langley	. . . . .	41	» »
»	. . . . .	30	» »
»	. . . . .	20	» »

Questi numeri ci fanno conoscere, quanto sia difficile misurare esattamente il potere assorbente totale della nostra atmosfera, che del resto deve variare coi luoghi, coi giorni, colle stagioni, cogli anni etc.

Il problema diventa ancora più complesso, se dobbiamo credere a Langley. Del resto *a priori* l'atmosfera *solare* stessa deve avere, come la nostra, un potere assorbente *variabile*, e come fa osservare l'Abbot, che fu collaboratore assiduo del defunto Langley, ad ogni diminuzione del potere assorbente dell'atmosfera solare, deve corrispondere un aumento nel raggiamento del Sole. Ritornando all'osservatorio sul Monte Bianco, il giovane astronomo russo Hanschy, rapito immaturamente alla scienza, vi ha passato pa-

recchie stagioni unicamente allo scopo di misurare colla massima esattezza la costante solare. Il valore da lui trovato si ritiene per ora il più vicino al vero: esso però non concorda con quello avuto da altri astronomi, come il lettore può vedere nel seguente specchietto (1).

Forbes . . . . .	2,8 (calorie)
Pouillet (Parigi) . . . . .	1,5 ed 1,76
Violle (M. Bianco) . . . . .	2,5
Riccio (Rocciamelone) . . . . .	1,63 a 2,15
Langley (Mont-Whitney) . . . . .	3,00
Lavalief (Kief) . . . . .	2,81 a 3,4
Hausky (M. Bianco) . . . . .	3 a 3,4
Ångström (picco di Teneriffa) . . . . .	4,00

Lo strumento adottato dagli astronomi dell'osservatorio dell'Ebro per questo genere di studi è il pireliometro compensatore di Ångström, tanto raccomandato nel congresso solare di Oxford. La parte principale di questo strumento termoelettrico consiste in due laminette metalliche, molto sottili, ricoperte di nero fumo. Una delle medesime si espone alla radiazione, di cui si vuol misurare l'intensità, mentre l'altra difesa da un apposito schermo è sottoposta all'azione di una corrente elettrica, la cui intensità si fa variare continuamente, finchè le due laminette si mettono in equilibrio termico, cioè alla stessa temperatura. Due coppie di elementi termoelettrici, le cui saldature sono addossate a laminette di mica legate a quelle che costituiscono la parte principale dell'apparecchio, forniscono il mezzo di misurare la temperatura delle laminette medesime. I suoi vantaggi sono evidenti: in esso sono eliminate tutte le correzioni noiose ed inevitabili negli altri apparati di simil genere, per la perdita di calore prodotto dalle correnti di convezione dalla conducibilità. È vero che dei due *nastri* il primo solo si ri-

(1) Cf. DESLANDRES, *loc. cit.* pag. 29.

scalda per l'assorbimento delle radiazioni solari, e l'altro per il passaggio di una corrente elettrica, e quindi si verificherà un errore nella determinazione del punto d'equilibrio della temperatura: però le esperienze del Kurlbaum hanno dimostrato, che quest'errore si riduce a tanto piccola cosa da potere essere trascurata (1).

\*  
\* \*

L'ultimo dei problemi solari è quello di conoscere *in qual tempo ed in qual modo* le molteplici variazioni dell'attività solare agiscano sulla potenza magnetica del nostro globo terrestre, sul potenziale elettrico dell'aria, sulle correnti telluriche. Si può dire che questa sia oggi la ragione principale delle ricerche e studi sul Sole, non che dei congressi internazionali solari (2).

Il contributo scientifico dato dall'Osservatorio dell'Ebro alla fisica solare nei pochi anni della sua esistenza, è stato già prezioso, e meritatamente apprezzato dagli astronomi.

Primieramente l'osservatorio fu fortunato; giacchè avendo cominciato a funzionare regolarmente solo verso la fine dell'anno 1906, pochi mesi dopo, cioè nel Gennaio del 1907,

(1) Sulla teoria del bolometro e del pireliometro Angström, sul modo di usarlo etc.... P. BALCELLS, *op. cit.* pag. 124 sgg.

(2) Il primo di questi congressi fu tenuto nella città di Saint Louis (S. U. di America) nell'anno 1904, il secondo ad Oxford (Inghilterra) nel 1905, il terzo all'osservatorio di Meudon (Francia) nel maggio 1907, l'ultimo sul monte Wilson in California nell'ottobre del 1910. Farà piacere il sapere, che il clero cattolico era ben rappresentato dai padri Gesuiti, Cirera direttore dell'osservatorio dell'Ebro, Fényi direttore di quello di Kalocsa (Ungheria) e Cortie della specola di Stonyhurst (Inghilterra). Il P. Cortie veniva scelto dal governo inglese a dirigere la spedizione astronomica incaricata di osservare l'eclissi solare del giorno 28 aprile dell'anno scorso ed inviata all'isola Vavau (Tonga) nell'Oceano Pacifico.



ebbe la bella occasione di potere studiare una delle più grandi perturbazioni cosmiche finora conosciute. Nel detto tempo si manifestò un periodo di perturbamento per il magnetismo terrestre; simultaneamente le correnti telluriche mostrarono uguale andamento e nel Sole apparve un aumento di attività in un immenso gruppo di *facole* moventesi in direzione retrograda, cioè, contraria a quella della rotazione del globo solare. Più intense ancora furono le perturbazioni magnetiche nel seguente mese di Febbraio: la seconda, quella del giorno 9, incominciata alle ore 14 e 16<sup>m</sup>, fu molto violenta, durò per lo spazio di tre ore. Fu allora, che parecchie linee telegrafiche si rifiutarono di agire, e si videro anche splendidissime aurore boreali. Più intensa della precedente fu quella del giorno 11; basti sapere che le oscillazioni furono di tale ampiezza, che per la traccia delle medesime fu insufficiente il campo di registrazione. Ecco le conclusioni principali tratte dal P. Cirera:

1) Nei tre mesi di Gennaio Febbraio e Marzo (1907) i centri dell'attività solare si spostarono in direzione opposta alla direzione della rotazione solare.

2) Spesso le variazioni di attività incominciarono nella *cromosfera*, qualche volta anche due giorni prima; nel luogo dove poi apparvero le macchie, si osservarono i prolungamenti della cromosfera sotto la forma di grossi gruppi di *facole*.

Più preziose sono le seguenti conclusioni riguardanti le relazioni fra le manifestazioni dell'attività solare e il magnetismo terrestre.

1) Le perturbazioni *spesso*, ma *non sempre*, coincidono col passaggio al meridiano centrale della regione dell'attività.

2) Alcune volte si ottiene il massimo di perturbazione magnetica, allorquando ha luogo il passaggio al meridiano centrale di qualche parte *vicina* alle regioni d'attività; ciò

però ogni volta che nella detta parte si osservi un aumento straordinario d'attività.

3) Le più grandi perturbazioni magnetiche registrate all'osservatorio dell'Ebro si ebbero allorquando passarono *simultaneamente* al meridiano centrale e una regione già attiva e una parte vicina, la cui attività in quel momento subì un aumento sensibile. Quest'ultimo fu il caso constatato nelle forti perturbazioni magnetiche dei giorni 14 e 15 di Gennaio e 9 di Febbraio (1) del detto anno.

Queste osservazioni preziose fatte all'osservatorio astrofisico dell'Ebro, confermano quello che già un'altra volta fu scritto in questa rivista (2): che cioè è impossibile oggi ammettere la coincidenza fra le tempeste magnetiche e il passaggio di una macchia al meridiano centrale. È cosa certa, che alcune volte sono passate delle belle macchie al meridiano centrale, senza che gli strumenti magnetici se ne risentissero, almeno sensibilmente. È necessario tener conto non solo della maggiore o minore attività nella macchia stessa, cosa che varia da un momento all'altro, ma ancora delle ragioni *attive* nelle vicinanze delle macchie, e non trascurare le nubi cromosferiche.



Dal fatto, che si osservano perturbazioni magnetiche anche quando l'emisfero solare è perfettamente libero da macchie, alcuni astronomi, fra i quali i pp. Sidgreaves e Cortie di Stonyhurst hanno dedotto, che l'origine delle tempeste magnetiche, correnti telluriche, ed aurore boreali, *non*

(1) Cf. l'articolo del P. CIRERA nel *Bulletin de la Soc. Astron. de France*, 1907, pag. 297-308.

(2) Cf. Anno V, Novembre 1904, n. 59. Titolo dell'articolo è: *Attività solare, -- correnti telluriche, -- aurore boreali.*

*risiede nel globo solare*, ma è esterna al medesimo. Essi non negano la *coincidenza* dell'uno e dell'altro dei fenomeni d'attività solare colle tempeste magnetiche etc., ma sostengono che l'origine dei fenomeni solari e terrestri si deve riporre in *numerosissime particelle elettrizzate, popolanti gli spazi planetari, e che alcune volte circondano al tempo stesso il nostro pianeta e il globo solare*. Sarebbero queste particelle, che mentre agiscono sui nostri strumenti producendo tempeste magnetiche, fanno sentire al tempo stesso il loro effetto sopra l'uno o l'altro degli strati solari, producendo delle agitazioni, che si manifestano, ora sotto la forma di macchie, ora di facole, ora di protuberanze etc.

È un'ipotesi molto semplice, e che spiega certamente la coincidenza delle tempeste magnetiche con una delle manifestazioni dell'attività solare: non si vede però la necessità di ricorrere a questa causa esterna al Sole, quando il fenomeno si spiega riponendo nel Sole stesso l'origine di tutti i fenomeni suddetti, specialmente quando si tenga conto della presenza delle facole. Inoltre oggi gli astronomi sono in possesso di un fatto, che non si spiega in alcun modo colla presenza delle particelle elettrizzate nello spazio, ma molto bene col collocare la sede dei detti fenomeni nel Sole stesso. Il fatto è il risultato di uno studio comparativo fatto dall'astronomo Maunder (di Greenwich) sopra 276 tempeste magnetiche ed 800 gruppi di macchie osservate nello stesso periodo di tempo: che cioè *i periodi delle perturbazioni magnetiche manifestano una chiara connessione colla legge della rotazione sinodica del Sole*. Si sa, che questa in media è di piccola quantità superiore a 27 giorni: l'ipotesi della *causa esterna* non si adatta in alcun modo; mentre invece riponendo nel Sole stesso l'origine delle perturbazioni del magnetismo terrestre, si capisce, che queste dovranno manifestarsi, ogni qualvolta una

regione di attività solare passi presso a poco al meridiano centrale.

Le osservazioni degli astronomi dell'osservatorio dell'Ebro, non che essere in disaccordo colla scoperta del Maunder, ne sono una chiara conferma. Si è detto di sopra, che furono registrate le tempeste magnetiche nel Gennaio e nel Febbraio dell'anno 1907: l'intervallo di tempo scorso fra le due registrazioni è certamente superiore alla durata della rotazione sinodica del Sole: come si accordano le due cose?

Basta ricordare ciò che fu osservato dal P. Cirera; che cioè le coordinate eliocentriche delle regioni di attività non rimasero invariabili; ma si manifestò nelle medesime un moto retrogrado verso l'orlo orientale. Conseguenza necessaria di questo spostamento fu un ritardo nel passaggio al mediano centrale per rispetto alla Terra, e finalmente effetto di questo ritardo fu anche quello delle perturbazioni magnetiche segnalate dagli strumenti registratori.

Ancora una domanda: ammessa nel Sole stesso la causa delle tempeste magnetiche, telluriche ed aurore boreali, gli astronomi non sono dello stesso opinare intorno alla *natura* della medesima: cioè in altre parole, si vuol sapere il modo come si esercita questa causalità. Non è più luogo di parlare dell'antica opinione, secondo la quale il Sole agisce solo *indirettamente*, modificando cioè lo stato termometrico ed igrometrico della nostra atmosfera. Fu l'idea sostenuta dal P. Secchi, il quale però, mentre la diceva semplice e seducente, confessava che presentava gravi difficoltà (1). L'azione potrebbe essere *diretta*, in quanto che il campo magnetico solare fa sentire il suo influsso sul campo magnetico terrestre. Vi sono anche oggi di quelli, che la pensano così: ma come provare l'esistenza di questo campo magnetico?

1) Cf. LE SOLEIL: Vol. II, pag. 338.



Tre oggi sono le opinioni dominanti: la prima spiega l'azione solare per mezzo delle *onde hertziane* lanciate dal globo solare negli spazi planetari: altri con Arrhenius ricorrono all'emissione degli *ioni*, e non pochi finalmente con Deslandres credono che il fenomeno sia tutto dovuto all'emissione di un'immensa quantità di *raggi catodici* dagli strati solari. Secondo il P. Cirera i fenomeni da lui osservati non si adattano all'ipotesi delle onde elettriche; giacchè queste, come in ogni moto ondulatorio, si propagano in onde sferiche e dovrebbero perciò generare perturbazioni magnetiche in tutte le direzioni: ora è un fatto, che in generale le tempeste magnetiche si verificano durante il passaggio al meridiano centrale delle regioni di attività. Il medesimo è di opinione, che l'ipotesi dei *raggi catodici* sia la più accettabile, nello stato attuale della scienza astronomica. E così oggi possiamo dire che il Sole, oltre il suo raggiamento ordinario di radiazioni calorifiche, luminose e chimiche, visibili ed anche invisibili al nostro occhio, possiede un secondo raggiamento od *emissione* di piccole particelle elettrizzate negativamente, e che partirebbero a preferenza dalla parte superiore dell'atmosfera. Abbiamo sottolineato a bella posta la parola *emissione*: già Newton e i suoi successori ammisero l'*emissione* di *particelle* dal Sole, per spiegare la luce ordinaria. La teoria di Newton dovette cedere il posto a quella dell'*ondulazione*: essa ritorna in vita, per spiegare però un'altra serie di fenomeni.

P. GUIDO ALFANI, d. S. P.  
Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.

## L'OSSERVATORIO XIMENIANO

E IL SUO MATERIALE SCIENTIFICO.

(LA SEZIONE GEODINAMICA)

### *B) Il Gabinetto Sismologico Sotterraneo.*

L'installazione del Gabinetto sotterraneo quale si trova oggi in attività di servizio in questo Osservatorio, risale al 1889, a quando cioè, lo scrivente entrò a far parte del personale dell'Osservatorio, in qualità di Assistente.

Tutto il materiale scientifico che in esso si trova, è stato senza alcuna eccezione procurato dallo scrivente coi mezzi pecuniari che l'affezione paterna gli ha somministrati. La vita però di questo gabinetto, aggregato all'Osservatorio Ximeniano, si può dividere in due gruppi di tempo.

Il primo che va dall'epoca della sua prima fondazione (1899) fino al Maggio 1909. Il secondo che va dall'Ottobre 1909 in poi.

Quando nel 1899 fu scelto il sotterraneo per essere adibito alla sezione Microsismologica, esso era completamente asciutto, eccettuati due o tre punti, in contatto diretto col terreno, i quali vennero risanati con opportune opere murarie. Avvenne però che nel 1902 furono eseguiti all'esterno alcuni lavori alle fognature d'acqua e ci portarono poco dopo alla triste constatazione che le muraglie ne lasciavano passare all'interno non poca quantità, e su tutta l'estensione del muro, corrispondente ai lavori eseguiti all'esterno!

Il pericolo, come si comprende, era non solo gravissimo ma purtroppo anche irrimediabile se non a patto di disfare ogni cosa e porre la scure, come si suol dire, alle radici del male.

I mezzi pecuniari limitatissimi dei quali potevo disporre mi vietarono tale spesa per me ingente, e dovetti rassegnarmi a combattere corpo a corpo col nemico, vigilando continuamente le delicatissime macchine, mantenendole in buona lubrificazione. Ma anche sotto questa continua sorveglianza il nemico vinceva, e sia pur lentamente, conquistava ogni giorno terreno.

Avvenne poi, che subito dopo il terremoto Calabro-Siculo la fiducia del Governo del Re mi chiamò a far parte della Commissione Reale per lo studio delle zone colpite, e fui allora costretto ad assentarmi ripetutamente e lungamente dal mio Osservatorio e abbandonare le mie povere macchine... a sé stesse, e direi meglio, al nemico! E questo ebbe la ragione, e vinse, con una vittoria che per me suonò come disastro.

Quando infatti tornai in osservatorio, e decisi di rimettere tutto in ordine per riprendere con più lena i miei studi prediletti, dovei constatare che gli ultimi mesi avevano sciaguratamente prodotto la devastazione completa.

Già le vetrine stesse, che conservano e custodiscono gli strumenti collo stare da tanto tempo in un ambiente così umido, erano in gran parte marcite: a tal segno, che la vetrina del regolatore si poteva perfino forarla con la semplice pressione delle dita, tanto, da destare meraviglia come avesse potuto reggere in piedi!....

Ognuno ora pensi in quali condizioni dovei trovare le parti più delicate e fini di tanti apparecchi!.... E ognuno può immaginarsi in quale stato d'animo mi trovassi io, sprovvisto del puro necessario per rimediare a tanto male.

Il municipio di Firenze, proprietario dello stabile, intervenne per eseguire prontamente l'opera muraria, ormai ne-

cessarissimā; non pochi buoni amici, sollecitati da persone Autorevoli e che godono spiccatissima simpatia, concorsero benevolmente colle loro offerte alla restaurazione del macchinario con una spesa che sali a circa 7000 lire (1). Così avvenne che nell'Ottobre del 1909, dopo soli 6 mesi di la-



Fig. 1 — Il Gabinetto sismologico sotterraneo dell'Osservatorio Ximeniano - Firenze  
Veduta da Est.

vori febbrili, tanto nella parte muraria, quanto nel macchinario, l'Osservatorio Sotterraneo potè riprendere il suo corso regolare.

Avendo accennato a questo grave incidente, dell'infiltrazione dell'umidità nel locale adibito ad Osservatorio, mi

(1) Tra i principalissimi benefattori miei non posso dimenticare S. M. la Regina Madre, la Marchesa Adele Alfieri di Sostegno, S. Ecc. il Principe D. Tommaso Corsini, l'On. Giovanni Rosadi, i Sigg. Dott. Angelo e Adolfo Orvieto, il Sig. Alberico Aschettino forte commerciante di Napoli, e il mio Ordine delle Scuole Pie.



sembra utile di dire qui qualche cosa in riguardo all'umidità solita ad aversi nei sotterranei, e che è uno degli inconvenienti più gravi degli Osservatorj Geodinamici.

Trattandosi di sale sotterranee, l'umidità può avere due origini ben distinte e diverse:



Fig. 2 — Il Gabinetto sismologico sotterraneo dell'Osservatorio Ximeniano - Firenze  
Veduta da West.

Una per condensazione, l'altra per infiltrazione. Come si capisce bene, possono sussistere o l'una o l'altra separatamente, ma talvolta, anzi, spesso, ambedue insieme.

La prima, quella di origine di condensazione si ha specialmente in estate, quando una massa d'aria calda e carica di vapore d'acqua penetra dal di fuori nel sotterraneo e ne depone sulle mura e sugli oggetti ivi esistenti e dotati tutti di una temperatura assai più bassa di quella esterna, una vistosa quantità.

L'altra, quella per infiltrazione, non ha nessuna epoca di maggiore o minore intensità, ma è altrettanto dannosa.

Naturalmente essendo due le cause diverse che danno origine all'inconveniente lamentato, debbono essere anche ben diversi i rimedi per combatterne gli effetti. Non pretendo, intendiamoci, di avere io risolti i problemi in maniera assoluta e perfetta, ma solo mi sono indotto, come ho or ora accennato, a dirne qualcosa per dare una riprova ai colleghi che si trovassero in simili condizioni, di quello che si può fare e di quel molto che si può ottenere.

Per ciò che riguarda l'umidità di condensazione i rimedi son due e diametralmente opposti. Uno, di impedire nel modo più assoluto l'entrata dell'aria esterna; ma la cosa, che in teoria sembra facilissima è invece come ognuno sa, nella pratica, quasi impossibile, e richiede, di più, una quantità di precauzioni minuziose e delicate, porte numerose, con risultati assai incerti e talvolta insufficienti, o almeno, non proporzionati alle precauzioni adottate. Io, invece, mi sono appigliato all'altro, come ho detto, diametralmente opposto, provocando cioè continuamente, specie nella stagione calda, la corrente d'aria in quantità, cosicchè avendo anche all'interno del sotterraneo, una temperatura quasi eguale, o almeno pochissimo differente dall'esterno, il pericolo della condensazione se non è evitato in modo assoluto, si trova certamente allontanato, e in pratica reso innocuo: la corrente d'aria l'ottengo in modo facile tenendo aperta una finestra ad un estremo, e una rosta esistente sulla porta di entrata, dall'altro.

La differenza di temperatura che necessariamente esiste fra un estremo e l'altro, poichè la finestra dà all'esterno, e la porta dà naturalmente nell'interno del fabbricato, è più che sufficiente per stabilire una corrente attiva e continua, con risultato favorevole, poichè, lo dirò subito, l'umidità non raggiunse quasi mai il 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; e pochis-

sime volte e solo in via eccezionale lo sorpassò per pochi momenti.

La seconda causa fu vinta nell'unica maniera che era possibile, trattandosi di mura ormai già copiosamente impregnate di umidità.

Si dovè, demolire completamente tutto l'intonaco esistente, e in vari punti, dove proprio l'acqua spillava come sorgente, andare a ricercarne la causa e toglierla con opere murarie di risanamento.

Quindi fu dato sulle mura grezze di pietra e mattoni, uno strato sottile di calcina. Su di esso fu applicato un grosso strato di asfalto bollente, sul quale fu steso un intonaco di cemento e Biber che poi venne tutto mascherato col solito intonaco comune di calcina.

E questa operazione completa fu eseguita non soltanto per le pareti, ma anche per il suolo e per le volte, sicchè tutto l'ambiente sotterraneo si trova ora come se fosse un bicchiere a perfetta tenuta. Sono ormai più di due anni e tutto è come il primo giorno.

Anche nei punti dove massimo era il gemito di acqua, ora non vi è neppure la minima traccia di umidità.

Nel seguito del mio scritto, e precisamente, quando parlerò degli accessori, dirò di un apparecchio semplice e utile che mi ha dato buoni risultati per asciugare rapidamente l'aria quando talvolta raggiunge per cause diverse, una percentuale troppo elevata di umidità.

Premesse queste poche linee di storia, che mi sembravano necessarie, passerò a descrivere e ad illustrare il materiale scientifico, questo essendo il fine speciale del mio lavoro.

Per ordinare almeno quanto più mi è possibile, la materia, ho creduto bene di raggruppare gli apparecchi in

classi, a seconda del loro scopo, della loro natura e della loro sensibilità, ed ecco come:

- I Classe. — *Sismoscopi e Sismografi.*
- II    »    — *Microsismografi.*
- III   »    — *Strumenti per ricerche varie.*
- IV    »    — *Accessori.*

#### CLASSE I.

***Sismoscopi e Sismografi.*** — Quantunque lo sviluppo di questa classe non facesse parte del vero e proprio programma di studio dell'impianto sotterraneo, pur nondimeno ho stimato bene di ripetere qui alcuni strumenti sismoscopici e sismografici per potere stabilire dei confronti con gli apparecchi esistenti nel Gabinetto sismologico Cecchi (1).

***Il sismoscopio bipendolare,*** è a registrazione elettrica, ed è basato sul principio del dissincronismo di due parti; una oscillante come pendolo di brevissimo periodo, l'altra vibrante come pendolo rovescio, costituita cioè da un' asta di acciaio gravata nella parte più alta da una massa pesante.

Le due estremità del pendolo e dell'asta d'acciaio, sono foggiate in modo che alle più piccole oscillazioni vengono a urtare fra di loro, cosicchè si stabilisce la chiusura di un circuito che va a registrarsi su di uno dei cilindri degli apparati registratori. Il tutto è protetto dall'agitazione dell'aria e dalla polvere mediante una campana di vetro.

***Microsismoscopio Egidi.*** — È uno strumento molto semplice ma nel quale vi è inclusa tanta fisica! Ma ha il

---

(1) V. L'Osservatorio Ximeniano e il suo Materiale Scientifico. (Il gabinetto Sismologico, Filippo Cecchi. Cfr. Anno XI, Nov. 1910, N.º 131).



difetto però che deve essere osservato direttamente e per questo oggi non dà risultati utili: è un avanzo del primissimo impianto, quando non esistevano ancora gli apparati registratori e io abitavo costantemente nella stessa sala coi miei apparecchi.

Consiste in un nastro di acciaio lungo 40 cm.; ben fissato ad una mensola, nella parte più bassa e colla parte libera in alto. Circa ad un terzo si trova una traversa nella quale sono infilate due sfere di varia grossezza ma disposte in modo opportuno affinchè il loro peso diverso non pregiudichi alla verticalità della lamina. Nella parte superiore, si trova infilata e fissata una piastra pesante, che serve ad allungare moltissimo il periodo di oscillazione.

È evidente che questo semplice sismoscopio, indicherà non solamente le vibrazioni ondulatorie, ma anche i sussulti, perchè le due sfere di peso diverso, mentre risolvono colla loro diversa distanza dal nastro d'acciaio, il problema dell'equilibrio statico, non risolvono affatto quello dell'equilibrio dinamico, e perciò al sopravvenire di un urto in senso verticale, la sfera di maggior peso, e dotata per conseguenza, di una inerzia maggiore, soffrirà un ritardo rispetto a quella più piccola, nel mettersi in moto e obbligherà così la lamina di acciaio ad inflettersi e ad oscillare.

*Sismoscopio registratore del Vicentini.* — È uno strumento delicatissimo, e sensibilissimo e serve a registrare le più piccole scosse locali e vicine (V. Fig. 3).

Si compone di un pendolo di massa  $M$ , sospeso in un sottilissimo filo di acciaio  $S$ , che ingrandisce mediante la leva verticale  $l$ , e un Pantografo è più piccoli movimenti, e li scrive su di una lastra di cristallo affumicata e fissa. È in proporzioni ridottissime, la copia semplificata, del grande Microsismografo Vicentini a pantografo, nel quale parlerò nella Classe II. La figura mi dispensa da qualsiasi altra parola di spiegazione.



**Tromometro Bertelli.** — È noto ormai come nel 1869, proprio qui in Firenze, spuntò il primo raggio della moderna sismologia, con le ricerche del Padre Bertelli sul moto spontaneo dei pendoli. Si trovava scritto in autori antichi che gli oggetti sospesi ed appesi erano stati trovati talvolta, in

oscillazione vistosa, senza cause apparenti, e questo invogliò il Padre Bertelli a verificare.

Si mise ad osservare pazientemente e di frequente una sfera pesante, appesa ad un filo lungo sottile, ben difesa dalle correnti d'aria; dapprima osservò ad occhio nudo; poi cercò di rendere più manifesti i movimenti osservandoli con una lente d'ingrandimento, e alla fine vi aggiunse addirittura il microscopio.

Scoperse allora che in realtà i pendoli, anche quando sembravano del tutto fermi ad occhio nudo, erano invece continuamente soggetti ad oscillazioni più o meno microscopiche; e seguitando ad osservare per anni ed anni, giunse a

scoprire che le oscillazioni del tromometro, (così chiamò quell'apparecchio) erano in relazione con terremoti vicini o lontani, e magari anche lontanissimi.

Il tromometro, nella sua forma normale, si compone di un pendolo delicatissimo di m. 1,50 di lunghezza, con massa di circa 150 gr. e nel modello perfezionato che posseggo ha un microscopio di 105 volte d'ingrandimento. Nel foco dell'oculare si trova il micrometro, il quale fa apprezzare con la massima sicurezza il cinquecentesimo di millimetro.

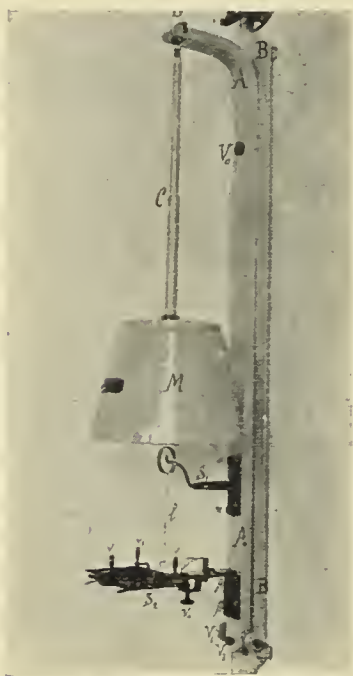


Fig. 3 — Il sismoscopio registratore del Vicentini.

Rarissimamente tale strumento si trova in quiete assoluta.

**Ortosismometro Bertelli.** — I movimenti del suolo possono essere, come si sa, anche verticali, e il Bertelli si pose a studiarli con uno strumento del tutto simile al tromometro, che chiamò Ortosismometro, ma che differisce dall'altro solamente in questo, che nel filo che costituisce il pendolo è intercalata una spirale di acciaio, la quale permette alla massa pendolare di oscillare in senso verticale, con periodo di 1<sup>s</sup>,2. — Per evitare che la molla spirale oscillando e allungandosi, e perciò anche svolgendosi, faccia prendere alla massa pendolare un moto di rotazione sull'asse, è costruita in modo che metà di essa sia volta da destra a sinistra; l'altra metà da sinistra a destra: Così i movimenti di rotazione si compensano e la massa pendolare oscilla in senso esattamente verticale e rettilineo.

Purtroppo, l'ubicazione odicrna del gabinetto non consente di osservare con frequenza questi strumenti, ora posti in discredito e considerati come ferri vecchi, da chi non li ha mai osservati; se la mia parola potesse avere una piccola autorità vorrei poter assicurare che questi strumenti nonostante la loro antichità sono sempre molto importanti e *a chi li sa e li può osservare*, dicono molte cose.

**Scala dei Pendoli.** — Questa scala è composta di 10 pendoli sismografici decrescenti da m. 1,10 a m. 0,20 secondo il concetto del Cavalleri. Le loro masse sono di forma sferica e ognuna di 5 Kg. di peso. Esisteva già nel primissimo impianto, e l'ho mantenuta in stato di servizio, perchè mi sembrava molto interessante stabilire dei raffronti fra i tracciati che eventualmente avessero potuto fornire questi strumenti e quelli della scala dei pendoli che si trovano nel Gabinetto Cecchi. Ma la scarsità delle scosse locali non ha potuto ancora fornire nessun dato sicuro, nonostante che siano ormai circa 12 anni che questa scala di sismografi si

trova sempre pronta alle registrazioni dei sismi. Tanto il sistema di sospensione di ciascuno di essi, quanto l'apparato registratore, sono identici a quelli del Gabinetto Cecchi, permettendo al sismografo la massima sicurezza e agilità nelle rappresentazioni del movimento tellurico.

***Sismografo per la Componente Verticale sistema Cecchi.*** — Consiste, come fu descritto a suo tempo nell'illustrazione del Gabinetto Sismologico, in un braccio orizzontale imperniato ad un'estremità, gravato dall'altra da una massa pesante, e tenuto in equilibrio da una potente molla d'acciaio. Mediante bracci di leva che ingrandiscono il movimento e lo trasformano dal senso verticale, in orizzontale, si ottiene la registrazione del sismo su di una lastra di vetro affumicata. È un modello, però, che come i pendoli sismografici della scala, non ha per ora nessuna registrazione per mancanza..... di materia prima.

(*Continua*)

Dott. AGOSTINO GEMELLI.

## ODIERNO INDIRIZZO E CONQUISTE NUOVE DELL'IGIENE

(A proposito della Esposizione Internazionale di Igiene di Dresda, 1911).

Nessuna cosa più di una esposizione è atta a rendere conto dello stato attuale di una scienza che abbia larghe applicazioni pratiche, quale è l'igiene. Poichè, se l'esposizione è bene organizzata, può dare una idea a sufficienza estesa di ciò che un paese compie per la sua difesa igienica. Di guisa che non deve sorprendere se in una rivista scientifica io rendo conto della esposizione internazionale d'igiene di Dresda, chiusa due mesi or sono. Mi pare sia questo un modo acconcio per rendere conto ai lettori dello stato attuale della difesa igienica, quale in Germania è stata<sup>1</sup> meravigliosamente organizzata e per dimostrare che cosa si può e si deve oggidì fare in questo fecondo campo.

La Germania è stata la nazione che prima, e più di ogni altra, ha compreso l'alto valore sociale dell'igiene ed ha concentrato tutti i propri sforzi per raggiungere quegli ideali che i suoi scienziati le venivano tracciando. E l'esposizione di Dresda è la dimostrazione documentata di queste verità: Le vittorie dell'igiene moderna sono soprattutto vittorie della scienza tedesca! Da Pettenkofer, il geniale padre di questa scienza, sino ai nostri giorni, quali mirabili conquiste, quali vittorie! Ed ancora le vittorie dell'igiene moderna sono vittorie dello spirito tedesco di organizzazione, poichè nessuna altra scienza può, al pari dell'igiene, scrivere la propria storia recente dimostrando che alle scoperte teoriche è seguita d'avvicino l'applicazione pratica. Nes-

suna altra scienza può vantare di aver tanto beneficata l'umanità e di aver strappato in questi ultimi anni tante vittime alle infezioni, agli infortuni, agli avvelenamenti. Nessuna altra scienza ha ridato sotto altre forme, e centuplicate, le ricchezze che essa ha impiegate nello studio degli ardui problemi che si è proposta. E fra tutte le nazioni nessuna, al pari della Germania, ha compreso tanto sollecitamente come, a costo di qualsiasi sacrificio, fosse necessario istaurare una lotta igienica estesa a tutte le classi sociali, capace di apportare in tutti gli ambienti la sua parola vivificatrice e atta, in tutte le circostanze, ad allontanare pericoli e sanare piaghe. Certo — è d'uopo riconoscerlo — il popolo tedesco, per la sua natura, per le sue tradizioni, per le sue abitudini, è quello che è meglio in grado di comprendere il valore di una organizzazione sociale in difesa della salute. Questo popolo meraviglioso ha l'abitudine di ubbidire a chi sta in alto e a chi può quindi vedere più in là; questo popolo sente quanto le forze si moltiplichino allorchè sono strette in fascio ed ha profondamente radicata l'abitudine al rispetto delle leggi. Ora chi pensa che una qualsiasi opera igienica non può essere compiuta da un solo uomo — e in ciò si caratterizza e si differenzia l'igiene dalla medicina — ma ha valore solo in quanto entra a far parte dei meccanismi sociali; può subito comprendere quanto dicevo sopra; e cioè che il motto surriferito esprime la folla di sentimenti che debbono essere stati nell'anima di chi ha ideato questa esposizione. È una visione magica di una nazione grande perchè i suoi meccanismi cooperano tutti ad un solo scopo; la visione di una nazione che è grande perchè nei muscoli, nel cervello, nel cuore dei suoi uomini il sangue scorre sano e vivificatore e la vita pulsa ritmicamente e regolarmente; la visione di una nazione che nella forza e nella salute dei suoi figli vede la ricchezza delle opere e dell'ingegno e dell'industria, la potenza delle armi, il trionfo della razza.

Visione magica questa di una Germania forte e vittoriosa che fu nell'animo dei promotori di questa esposizione, e che manca pur troppo a noi Italiani; a noi che, mentre abbiamo trasformato la lotta igienica in un rugginoso meccanismo buro-



cratico, ci siamo dimenticati che essa devesi incominciare dalla formazione di una coscienza igienica in questo popolo che ancora rinnova i tristi eventi dei secoli passati colla credenza popolare della « *polverella* ».

E, mentre mi aggiravo fra le numerose Halle e osservavo gli oggetti esposti o leggevo le numerose tabelle illustrative, il mio pensiero correva alle nostre belle contrade ove il sorriso della natura sembra invitare ad una vita dolce e dove invece tifo, malaria, pellagra mietono vittime, sciupano energie, impoveriscono ogni giorno la nazione; il mio pensiero correva alle nostre officine, alle nostre scuole, prive di luce e di aria, ove si consuma una popolazione che ha meravigliose energie in serbo; il mio pensiero correva ai nostri igienisti affaticati nel compilare regolamenti che nessuno osserva e che forse nessuno legge, ai nostri uffici municipali e governativi di igiene ove i nostri medici sono costretti a studiare i registri polverosi pieni di numeri e di nomi, anzichè le condizioni reali della nostra vita. E avrei voluto che con me fossero stati quanti amano il nostro paese, poichè essi, al pari di me, al pari di quanti hanno visitato questa meravigliosa esposizione, potessero formarsi una « coscienza igienica ».

E la ragione è semplice. L'esposizione di Dresda innanzi tutto non è.... una esposizione, almeno come si suole intendere, cioè qualcosa tra il mercato e il bazar. C'è anche qui, è vero, tutto quello che c'è in ogni esposizione dall'industriale che presenta i prodotti delle proprie officine, all'oscuro inventore dei coltelli per sbucciare le mele e dei ninnoli a sorpresa; c'è anche qui la ridda dei mercanti di stoffe, di mobili, di mille oggetti curiosi e preziosi, i fabbricanti di cioccolatta e di pasticcini che approfittano di ogni esposizione per trovare nuovi sbocchi alla loro produzione; c'è anche qui l'immane contorno dei divertimenti, le Bierhalle, le giostre, i fabbricanti di tortelli, il villaggio abissino, ecc., tutto quello che ci deve oramai essere in ogni esposizione. Ma tutto questo non è l'esposizione di Dresda. Ciò che costituisce questa esposizione è qualcosa tra il museo ed il libro.

Figuratevi degli uomini i quali, anzichè scrivere un manuale d'igiene e arricchirlo d'illustrazioni, o anzichè raccogliere in un museo tutto quello che può servire allo studio della igiene, hanno preferito mettere sotto gli occhi del visitatore l'igiene vissuta nella sua realtà e ciò mediante tutte le risorse immaginabili: la fotografia, i modelli in cera, in legno, in cartapesta, i preparati anatomici, gl'istrumenti di fisiologia mantenuti abilmente funzionanti, i laboratori e le varie organizzazioni statali o cittadine nella loro vita reale, il cinematografo che coglie questo o quel lato della vita, i microscopî che vi fanno spingere lo sguardo nelle più intime strutture del corpo umano.... Insomma gli organizzatori di questa esposizione non hanno fatta una mostra di oggetti, ma hanno messo dinanzi all'occhio del visitatore stupito la vita nella sua realtà e considerata dal punto di vista igienico.

Di guisa che accade che i *touristes* che capitano qui, appena hanno messo il piede nella sala, appena si accorgono che per poterla visitare occorre uno sforzo della mente che richiami le nozioni apprese alle scuole e che visitarne le sale vuol dire mettersi a studiare, preferiscono torcere il viso dinanzi ai preparati anatomici o alle tabelle dimostrative, danno una capatina alla sezione di nutrizione per sorbirvi una tazza di cioccolatta, e si rifugiano nella Erholungsplatz, nelle Vergnügungstätten, o nella Sportplatz per assistere al teatro delle marionette, fare una corsa nella giostra, assistere ai canti di una *divette*, o giuocare al *foot-ball*, a seconda dei gusti.

Chi rimane nelle sale è il popolo tedesco, il popolo che comprende l'utilità di uno studio sintematico, condotto sulla realtà dei fatti. E ce li avete veduti questi buoni tedeschi, venuti anche di lontano, raccolti attorno ad un apparecchio, l'uno dopo l'altro, quietamente, senza urtarsi, osservare, cavare di tasca un *notes*, segnare un nome, una cifra; li avete veduti; raccolti attorno alle centinaia di microscopî, osservare con diligenza i preparati, confrontarli con i disegni. E nelle sale il silenzio, silenzio di gente che studia, che non vuole essere disturbata, che comprende il valore di uno schema o di uno studio.

Ed era confortante davvero il vedere maestri, medici, operai, tutti compresi da un solo pensiero: imparare, imparare come si conserva la salute, come la si riconquista una volta perduta, e quale valore è essa per la nazione. Quanti di quegli oscuri osservatori domani torneranno alle loro case, alle officine, alle scuole, agli uffici e diranno agli amici, ai famigliari, ai discepoli le cose vedute, e così si verrà formando una « coscienza igienica nazionale! ».

Questo consiste in nient'altro che nel capire come si conserva la salute, e come la si riacquista quando la si è perduta, e nell'apprezzare quale valore essa ha. Così è che solo mediante la formazione di una « coscienza igienica » si può riuscire ad educare un popolo a non sputare sul pavimento, a bollire il latte, a compiere o a evitare le molte cose che l'igienista addita. Ci vogliono altro che cartelli portanti la scritta: « è vietato questo », « è vietato quello ». Quel « vietato » sarà sempre, per chi non ha avuto modo di formarsi una coscienza igienica, nient'altro che una limitazione della libertà individuale, il ribellarsi alla quale può costituire o un « atto di superiorità » o una « prova di scaltrezza ».

E il comitato promotore dell'esposizione di Dresda ha compreso assai bene tutto questo. Ond'è che gli oggetti esposti a Dresda sono accompagnati da tavole e da descrizioni; che in ogni banco vi son libri, fotografie messe a disposizione di tutti; che per ogni sezione è stata stampata una guida ricca di particolari e di notizie; che a certe ore del giorno persone competenti guidano le comitive degli studiosi.... Una cosa che mi ha stupito è la dimostrazione obiettiva, mediante i microscopi. Uno speciale congegno applicato alla vite micrometrica ne permette l'uso anche ai più inesperti, una idonea illuminazione permette l'osservazione anche a sera, una custodia di vetro difende i preparati dalle mani dei curiosi. Chi conosce le nostre povere scuole universitarie con pochi microscopî vecchi e inservibili (il professore tiene per sè il proprio), deve certamente stupirsi nel sentirsi dire che a Dresda non meno di 400 microscopî Zeiss, di costruzione recentissima, sono a disposizione del pubblico.

Una riprova dell'interessamento destato da questo studio obiettivo dei problemi dell'igiene avrebbe potuto avere a Dresda chi avesse seguiti i buoni tedeschi allorchè uscivano a frotte dalle sala per riaversi nelle birrerie. Mentre ingollavano i bicchieri di birra e i multiformi e multicolori *würsten* e le enormi porzioni di *schweinsrippchen* e le fette di pane imburrate, era un comunicarsi di impressioni, un formulare di propositi. Poichè questo popolo ha una dote speciale. Anche in questo appare, come da molti fu osservato, un popolo primitivo; esso a volte ha un'ingenuità fanciullesca. Ha veduto all'esposizione che questa o quella malattia è in connessione con il tal fatto, e, poichè ha una fiducia cieca nei grandi uomini che lavorano nelle università, subito propone di riformare questa o quella cosa nelle proprie abitudini, nelle case, nel lavoro. Non è vero che il tedesco manchi di entusiasmo. Esso ha un entusiasmo a suo modo, un entusiasmo che è metodico, che non gli fa perdere l'equilibrio, ma pur sempre un entusiasmo che costituisce una forza, un entusiasmo, che si traduce in un razionale sforzo di volontà, che conduce all'azione. Così l'esposizione di Dresda riesce una esposizione *sui generis*; è una scuola creata per il popolo tedesco, una scuola efficace che ne farà progredire ancor più la meravigliosa organizzazione igienica, e ad un tempo la dimostrazione più solenne di quello che questo popolo ha saputo fare in questo campo.

Ma l'esposizione è.... internazionale. Lo dimenticavo. È vero. L'igiene, come tutte le scienze, non è il prodotto di una nazione; accanto al nome di Koch, a quello di Pettenkoffer, accanto alla infinita serie di professori tedeschi, vi hanno anche gli uomini delle altre nazioni che pure hanno compiuto meravigliose scoperte. Ed è pur vero che l'igiene ha avuto un largo campo di applicazioni geniali in Francia, in Inghilterra, negli Stati Uniti..., ma — ed anche in questo l'esposizione di Dresda ha una sua fisionomia particolare — a Dresda è avvenuto questo fatto curioso, che, per la natura stessa del metodo di organizzazione adottato — e intorno al quale mi intrattengo più innanzi —, ciò che costituisce la parte sostanziale dell'esposi-



zione ha una fisionomia tedesca; insomma a Dresda si può studiare l'igiene quale esce dalle università germaniche e quale è applicata nella Germania. L'esposizione è internazionale solo perchè, accanto al gran corpo delle *Abteilungen* principali è sorta una fioritura di sezioni particolari, di padiglioni ove l'Inghilterra, la Francia, l'Ungheria, il Giappone, la Cina...., ecc., ecc., dimostrano, più o meno bene, quel che esse hanno fatto nel campo dell'igiene.

E c'è anche l'Italia. Sicuro; anche l'Italia, un'Italia minuscola e gretta, con una esposizione fatta di registri, che naturalmente nessuno legge, di stemmi, di bandiere, di festoni, di statistiche.... Pochi metri di spazio...., quanto la Cina; però meno, molto meno di singole città, ad esempio Amsterdam; poco, tanto poco, tanto male disposto, così poco eloquente, che allo straniero che vi mette piede corron subito alle labbra alcune parole: « Colera...., polverella...., Verbicaro.... ».

Ho arrossito, e ho sentito un fremito in tutto il mio corpo! O che c'è una direzione generale di sanità in Italia? Oh che ci sono municipî che debbono vigilare alla difesa igienica? Dove, dove la prova di tutto questo? Oh che c'è in Italia gente che studia i problemi igienici? Dove il frutto del loro lavoro? Perchè non ci si vorrà dire che sono qualcosa che ha valore le tabelle appiccate ai muri; tabelle compilate solo in lingua italiana, quasi che a Dresda fossero molti quelli che le possono leggere e capire. Non ci si vorrà dire che le poche decine di fotografie diano la dimostrazione della ricchezza delle nostre acque minerali, della salubrità del nostro clima. Non ci si vorrà dire che qui c'è la dimostrazione di quello che il nostro paese ha saputo fare in cinquant'anni di vita! Mancavano forse i quattrini? Non c'era tempo di occuparsi di Dresda, impegnati come si era a Torino e a Roma? Ed era meglio lasciar credere che non fossimo al mondo, piuttosto che dare siffatta vergognosa prova della nostra impreparazione, della nostra insufficienza, piuttosto che confermare l'opinione, comune all'estero, che tifo, colera, pellagra, malaria mietono tante vittime tra noi, perchè siamo un popolo primitivo, piuttostochè lasciar credere che gli operai nostri e i nostri scolari sono insidiati nella vita appunto



perchè l'igiene è soltanto uno dei tanti compiti burocratici del governo.

E usciamo all'aria aperta! C'è bisogno di un po' di sole dopo l'ondata di rossore che sale al volto di chi vede una dimostrazione così palmare di insufficienza.

Il verde non è una delle ultime attrattive della esposizione di Dresda. L'hanno collocata in uno di quei meravigliosi parchi che non mancano mai in ciascuna buona città della Germania; il *Königlich Grossgarten*, dai tigli annosi, dagli ampî e lunghi viali ombrosi; una visione di verde che finisce col conferire grazia ad edifici che realmente non ne hanno punto.

Che non mi leggano i buoni tedeschi! Il palazzo principale, lo Steinpalast, è un'antica costruzione di quell'antipatico rococò del XVIII secolo, di cui per un errore storico si dice comunemente che Dresda è la patria, forse solo perchè in quel secolo Augusto II il Forte aveva istituito qui un centro artistico potentissimo. Nelle Halle minori domina il bianco della calce e la linea pesante comune agli edifici moderni della Germania; una pretesa artistica ha il padiglione dedicato alla volgarizzazione dell'igiene, qualcosa come un tempio greco che porta sulla fronte una scritta a caratteri cubitali: « *Der Mensch* », ma sinceramente, con buona pace degli architetti che si sono dati premura ad ogni angolo di edificio di farci conoscere i loro riveriti nomi, se la Francia non avesse costruito il suo padiglione con quel gusto che la caratterizza, si potrebbe dire che gli edifici dell'esposizione sono altrettante enormi scatole da buste da lettere, che la mano di un fanciullo ha addossato e sovrapposte per costruire una fragile casuccia per la bambola e pei cavalli. Ma forse anche questa impronta antiartistica ha il suo valore, poichè non si ha nulla dinnanzi agli occhi che distragga, di guisa che ci si inoltra volentieri nelle sale per studiarvi il materiale che vi è esposto.

Il distribuire il materiale non era certo cosa facile. Quale principio seguire? Come già ho accennato, i promotori di questa esposizione si sono staccati dai concetti che dominano abi-

tualmente. Loro scopo è stato di mostrarci che cosa è l'igiene. E a realizzare questo scopo hanno stabilito quattro sezioni: una *sezione storica*, che deve mostrare lo sviluppo attraverso i secoli di questa scienza, non tanto nuova come si suole credere; una *sezione scientifica* destinata ad illustrare i criterî che oggi presiedono alla lotta igienica e quali sono le nostre attuali conoscenze; una *sezione industriale* per dar modo alle fabbriche di mettere in mostra i loro prodotti e offrire così a chi vuole vivere igienicamente il modo di procurarsi ciò che più gli fa comodo; e infine una *sezione di vulgarizzazione* destinata a mostrare, vissute nella realtà, le norme di una vita igienica.

Poi, accanto e attorno a queste, altre sezioni minori destinate a raccogliere materiali eterogenei o ad illustrare l'opera delle singole nazioni. Le sezioni principali poi si suddividono in piccole sezioni destinate a studiare le singole questioni: il cancro, la malaria, i cibi, ecc. ecc.

Naturalmente una divisione sistematica era impossibile a realizzarsi, e così vediamo che nelle Halle, che racchiudono quanto riguarda il bambino, oppure la nutrizione, oppure il vestito, o la abitazione o altro, si rinnova la divisione: in sezione scientifica e sezione industriale, e le due sono così a contatto che l'una mostra l'influenza benefica e corretttrice esercitata sull'altra e viceversa.

Insomma un piano grandioso a realizzare il quale hanno collaborato e industriali e scienziati, uomini potenti gli uni, insigni gli altri..... Risparmierò un elenco fastidioso ai miei lettori; ma non posso non ricordare il nome del presidente effettivo, il Sächsische Geheimrat Kommerziant Ligner, al quale spetta la direzione generale di questa poderosa opera, un organizzatore di tal fatta che l'esposizione si è chiusa con un guadagno netto di un milione di marchi e con il titolo di Eccellenza per il suo presidente! Proprio come in Italia!

Per chi vuole rendersi conto del valore dell'igiene, intesa soprattutto come opera di difesa sociale, nulla è più efficace di uno sguardo storico a quanto si è fatto nei secoli passati e a quanto si fa nelle varie nazioni. La storia e l'etnologia cioè ci

danno la controprova di quanto trovano il biologo, il medico, l'anatomico, il fisiologo. Questi trovano nel corpo umano le lesioni dovute ad una data malattia; trovano che la causa è un dato agente: un animale, un vegetale, una sostanza venefica; completano lo studio osservando i rapporti biologici tra l'uomo e questi agenti morbosi; e vengono a prestare al legislatore le norme secondo le quali l'uomo deve vivere per difendersi o per sottrarsi all'influenza di questi agenti morbosi: ad es., il bacillo del tifo, del colera nelle acque e nelle feci; l'ameba malarica o il tripanosoma della malattia del sonno nelle glandole salivari di alcuni insetti; i composti di piombo nelle preparazioni alimentari, ecc. La storia e l'etnologia ci danno la controprova di queste conclusioni, mostrando come altri popoli, o nei secoli andati o nelle regioni ove la civiltà non è penetrata, non riescono a sfuggire a queste cause morbose, perchè non lo conoscono e non se ne possono quindi difendere.

Non è a credersi però che tutto si ignorasse nella antichità o dai popoli primitivi. Noi — che abbiamo una cultura lacunare — pensiamo subito, allorchè si parla di storia dell'igiene, o alla peste o alla lebbra del Medio Evo e ai superstiziosi metodi di difesa adottati in quei tempi, ovvero ai selvaggi che si infettano l'intestino con i parassiti perchè mangiano la carne cruda. Ora nella esposizione di Dresda si è pensato a riparare a questi difetti della nostra cultura, e in altrettante sezioni è seguito dalle più antiche epoche preistoriche sino ai nostri giorni lo sviluppo dei concetti igienici, con che viene mostrato come la difesa igienica abbia sempre formato una grande preoccupazione di tutti i popoli. E balza fuori un concetto, e cioè che la difesa igienica è intimamente connessa con la cultura e con tutte le istituzioni civili e religiose di un popolo, e che le norme igieniche influenzano e sono influenzate dalle condizioni di vita del popolo stesso. Naturalmente non si deve più credere ciò che si ritenne qualche anno fa, e cioè che l'igiene e la medicina in genere siano un tutt'uno con le altre istituzioni, per esempio, il culto religioso. È passato il tempo in cui si interpretavano le prescrizioni alimentari mosaiche e i lavacri rituali dei mussulmani come prescrizioni igieniche. La origine di queste

prescrizioni è « sacra » nel senso che i moderni studî hanno conferito a questa parola, e cioè nel senso che si tratta di qualche cosa che è separato, che è messo da parte, come ogni cosa che spetta al culto della divinità (1).

Ma ciò che è interessante si è il vedere l'intimo legame della cultura e della civiltà con l'igiene. Scendete nel palazzo di Cnosso a Creta, e troverete i testimoni della meravigliosa produzione intellettuale del tempo al quale quel palazzo appartiene e con essa la preoccupazione per la condotta delle acque, per la conservazione delle vivande e perfino le norme antighieniche del vestire alla moda delle signore di quel tempo, moda che nulla ha da invidiare a quella dei nostri giorni colla quale anzi ha curiosi punti di contatto. Nè meno sviluppata era l'igiene in Grecia ove il culto della bellezza e della forza fisica dovevano dettare norme per la conservazione di queste doti; ed ancora a Babilonia i resti dei palazzi e dei templi attestano nei resti della canalizzazione delle acque luride o delle condutture delle acque potabili o dei depositi di grano quale culto si aveva per la salute pubblica; fenomeno questo che si ripete in tutte le civiltà più o meno direttamente connesse con la civiltà babilonica; così che nell'Egitto, tra i Fenici, tra gli Ebrei troviamo il ripetersi più o meno variato delle medesime opere. E si giunge così a Roma repubblicana e imperiale che stende su tutta l'Europa la prodigiosa rete delle sue opere di difesa sociale.

Tutto questo a Dresda è mirabilmente illustrato mediante fotografie, modelli plastici, ricostruzioni, oppure mediante oggetti raccolti da varî musei. Ed i modelli plastici delle *ritirate* di Pompei e di Babilonia, e gli oggetti raffinati destinati alle cosmesi dai Greci e dai Romani, i modelli dei granai e delle cantine di Creta e di Egitto, e i resti delle sepolture rozze dell'uomo primitivo (*homo mousteriensis*), ovvero di quelle ricchissime romane, danno un concetto esatto di quelle meravigliose opere di difesa sociale che hanno compiuto i nostri antenati.

(1) Cfr. GEMELLI, *Le proibizioni alimentari degli Ebrei*, in: « Scuola Cattolica » 1909.



Il Medio Evo, soprattutto nella sua parte più antica, rappresenta da certi lati un regresso; ma sotto molti altri, i più ignorati, esso rappresenta una grande conquista. Già, ormai, questa convinzione va facendosi strada tra i migliori studiosi. Noi siamo abituati a chiamare il Medio Evo: l'oscuro Medio Evo; ma questa parola deve mutar senso; non più il Medio Evo oscuro perchè ignorante, superstizioso, ma oscuro per noi che non a sufficienza ne abbiamo studiato le istituzioni, le opere. In fatto di igiene il Medio Evo ci si presenta meravigliosamente potente per una potente fioritura di opere sociali, connesso con lo spirito corporativo e con il sentimento religioso. L'uno e l'altro, mostrando all'uomo ciò che gli antichi non avevano saputo vedere, e cioè che gli altri uomini debbono da non essere amati per un motivo superiore, hanno determinato il sorgere di una infinità di istituzioni, di ricoveri, di ospedali, di confraternite, destinati a lenire il dolore in tutte le sue forme. Noi ci vantiamo oggidì delle nostre croci.... verdi, rosse e bianche, dei nostri ospedali, delle casse di maternità, di assicurazioni, per le malattie, ecc., ma tutto questo, sotto altre forme, era stato ottenuto nel Medio Evo per opera del Cristianesimo. E a Dresda l'enorme materiale riguardante i lazzaretti, gli orfanotrofi, i ricoveri, i monti di pietà, con tutti gli errori che vi si commettevano, mostra quale prodigiosa opera di difesa sociale il Medio Evo ha saputo realizzare. Peccato che anche qui l'Italia abbia fornito assai poco materiale, proprio essa che ne possiede nei suoi ricchi musei la parte migliore. Io ho avuto occasione di recente di raccogliere alcun poco materiale a riguardo della peste e delle istituzioni dei primi ospedali nella Lombardia, e posso assicurare che noi abbiamo in questo campo un materiale prezioso che giace perduto o almeno sconosciuto (1). A Dresda poco assai di quello che ha fatto l'Italia in questo periodo era esposto.

(1) Parte di questo materiale ho fatto conoscere trattando della peste chiamata di S. Carlo Borromeo « *Ricerche epidemiologiche sulla peste di Milano del 1576*, (Monza 1911). Spero pubblicare presto alcune note sull'esercizio della medicina in Lombardia nel Medio Evo.



E siamo al Rinascimento e alle epoche moderne, con gli errori di uomini vicini a noi, con gli errori igienici dei nostri nonni che ci fanno sorridere.

Alla Cina, all'India, all'Islam, alle popolazioni dell'America, ai popoli primitivi dell'Africa furono dedicate alcune sezioni destinate, accanto a quelle storiche, ad illustrare il concetto esposto più sopra.

Naturalmente al lettore verrà fatto di domandare: ma allora che cosa è questa benedetta igiene? È qualcosa di spaventosamente vasto! Certo. Noi siamo abituati a considerare l'igiene confinandola nel campo della parassitologia o dell'alimentazione o dell'abitazione. L'igiene invece deve essere intesa come scienza della vita sana dell'uomo in tutte le sue più molteplici manifestazioni. Ond'è che nessuna di queste può sfuggire ad essa. Varia solo il lato dal quale esse vengono riguardate.

Ed io qui dovrei fare un lungo elenco di ciò che da questo punto di vista, la esposizione di Dresda ha raccolto per mostrare quali sono i concetti igienici che presiedono oggidì alla nostra vita sociale. Ma, a risparmiare al lettore la noia di un catalogo, mi accontenterò di qualche cenno.

Il materiale delle sezioni scientifiche costituiva a Dresda ciò che di più recente e perfetto si conosca in fatto d'igiene. Esso comprendeva le malattie infettive (malattia degli animali, immunità, lotta contro le epidemie, ecc.), la disinfezione, le malattie tropicali, le malattie dei denti, le malattie sessuali, gli studi sul cancro, e infine le statistiche che i risultati sin qui ottenuti riassumono, schematizzano, confortano. La industria scientifica dell'igiene ha riccamente dotato questa sezione (istrumenti di ricerca scientifica, strumenti chirurgici e medici, apparati elettrici. Röntgenterapia, ecc.). E poichè anche le cosmesi fa parte dell'igiene, così le signore trovano in questa sezione ciò che di più moderno è stato trovato per accrescere la loro bellezza o per riparare ciò che la natura non ha saputo fare.

Gruppi speciali di questa sezione sono dedicati alla balneologia e alla climatologia, e ci illuminano sopra l'opera benefica

delle fonti principali (Tölz, Kissingen, Carlsbad, Marienbad, Homburg, Wiesbaden, Baden-Baden....; gl'italiani non esistono naturalmente); altra sezione è quella della difesa dei lavoratori, colle assicurazioni degli operai e dei contadini contro le malattie, gl'infortuni. Ed è qui che la Germania dimostra di aver compreso che i milioni di marchi che essa ogni anno spende per i suoi operai ritornano prontamente nelle casse sotto altra forma.

Qualche cifra sarà eloquente. Per le assicurazioni operaie furono pagati dal 1885 al 1909, dieci miliardi di marchi; durante il medesimo periodo di tempo furono pagate agli operai 1566 milioni di giornate di malattia; nel 1909 per infortuni sul lavoro furono pagati 164 milioni di marchi e la cura di operai ammalati è costata 11 milioni di marchi.

Una sezione particolare è stata dedicata all'esercito di terra e di mare. Qui i modelli di caserme di lazzaretti, le farmacie trasportabili, gli apparati trasportabili per disinfezione, per filtrare l'acqua, per cucinare, costituiscono una meravigliosa dimostrazione di quello che la Germania ha saputo fare nel campo dell'igiene per i suoi soldati.

Di interesse più generale sono le tre grandi sezioni dedicate alla nutrizione, alla casa e al vestito. Anche qui il medesimo concetto direttivo. Da un lato è posto sotto gli occhi del visitatore ciò che la scienza ha saputo dire nel rispettivo campo; dall'altro è esposto ciò che l'industria ha saputo sotto la guida vigile della scienza. Prendiamo un esempio. Un completo laboratorio mostra come si fa l'esame del latte e dei prodotti svariati del latte. Un piccolo museo illustra i procedimenti scientifici della conservazione del latte e della produzione de' suoi derivati, gli organismi coi quali sono connesse le precipue alterazioni di questi prodotti, di guisa che il visitatore viene guidato a comprendere ed apprezzare i prodotti che gli industriali hanno esposto accanto alla sezione scientifica. Lo stesso procedimento viene seguito per il vino, per la birra, per la carne, per i vegetali. Dei quali prodotti viene messo in luce anche il valore alimentare mediante i prodotti dell'analisi chimica dei singoli alimenti messi a raffronto. Così ancora, a riguardo dell'abi-

tazione e del vestito, raffronti di tabelle e di modelli permettono di vedere come deve essere costrutta e allestita la casa nei suoi vari ambienti, con quali criteri si deve scegliere il vestito in rapporto alle varie condizioni di vita, ecc. E anche qui è allora facile al visitatore procedere alla scelta del copioso materiale che le varie industrie hanno esposto.

A compimento di queste sezioni, ne sono sorte alcune sussidiarie. Ricorderò fra le principali una dedicata alla lotta contro l'alcoolismo, ove modelli, statistiche, tavole comparative, ecc. mettono in luce i discussi danni dell'alcool con una eloquenza certo inferiore a quella di una fontana dalla quale zampilla fresca l'acqua e che per somma ironia porta la scritta: « In fin dei conti, anche l'acqua è da bere ».

La novissima scienza *Rassenhygiene* corrispondente alla *Eugenie* degli inglesi, la quale si studia di migliorare la razza umana mediante la selezione e gli opportuni incroci, presenta un ricco materiale sperimentale dimostrante il valore delle leggi formulate sull'eredità dell'abate Mendel.

I giuochi e lo sport, i bagni, le doccie, sono parti essenziali ormai della nostra vita, e a Dresda ne è mostrata la influenza sul nostro organismo. La costruzione della città, la illuminazione, la pulizia delle strade, la costruzione degli ospedali, l'igiene delle carceri, dei manicomî, l'igiene coloniale, i cimiteri...., una serie infinita, di materiale ricchissimo mediante il quale si possono studiare le molteplici manifestazioni della vita civile contemporanea.

I lettori mi dispenseranno dal compilare un catalogo; mi ci vorrebbe un migliaio di pagine e sarebbe fatica gettata perchè, con vero senso della realtà, il comitato promotore, non solo ha pubblicato un catalogo nel quale viene descritto ogni oggetto, ma ha curato anche la pubblicazione di una serie di monografie che illustrano i dati della scienza in ciascun ramo dell'igiene. E si tratta di vere monografie scientifiche dovute alla penna di specialisti, fra le quali ricorderemo i *Katalog der historischen Abteilung* nel dott. Sudhof di Dresda, *Alcoolismus und Volks-gesundheit* del dott. Burkhardt; il catalogo delle assicurazioni operaie, ecc. ecc.

E siamo al padiglione della volgarizzazione dell'igiene, nel quale il visitatore anche non fornito di grande coltura, può formarsi un concetto di ciò che deve essere la vita igienica.

Nella prima sala vengono esposti i preparati destinati ad illustrarne i fondamenti: la conoscenza della struttura del corpo umano e delle sue funzioni è la base fondamentale di una difesa igienica. Una esatta conoscenza di sè stessi impedisce di commettere errori che riescano a svantaggio di questa o quella parte del corpo; essa fa conoscere le vie d'entrata delle malattie, la capacità di applicazione del nostro corpo alle varie necessità della vita, i limiti entro i quali il lavoro o intellettuale o fisico è possibile, è utile, è vantaggioso. Illuminato da questa nozione fondamentale il visitatore può facilmente studiare la vita umana nelle sue condizioni: l'alimentazione, lavoro, abitazione, vestiti, ecc.

Ed allora è aperta la via ad una quantità di riflessioni utili: ecco, il dorso di una donna che porta un busto razionale e, accanto, quello di una donna che ne porta uno che ubbidisce solo alle norme dettate dalla moda; ecco una madre che immerge il suo bambino esattamente nella vasca del bagno, ed un'altra che lo immerge in modo erroneo; ecco gli effetti deleteri delle calzature difettose; una serie di illustrazioni dimostrano una quantità di atti che noi siamo soliti di compiere e che sono da evitarsi: dal bambino che spinge le dita nelle narici, sino alla signora che per non sciupar l'abito pulisce la panca del giardino pubblico con un fazzoletto....: ecco gli effetti delle attitudini difettose, nella scuola, nella officina. E, accanto alle colonne vertebrali deformi, ai piedi storpiati, ai toraci costretti nello sviluppo; accanto alle mille impronte che le esigenze delle abitudini moderne segnano sul nostro corpo, ecco le tabelle statistiche; quante morti precoci in rapporto a questo o quel genere di vita; quanti casi annualmente si osservano di questa o di quella malattia....

« Signore! liberateci da tante malattie che ci insidiano, o almeno non fateci più conoscere i pericoli nei quali ad ogni momento incorriamo ».



E questa preghiera io credo l'abbiano fatta molti visitando l'esposizione di Dresda; poichè l'effetto finale dell'impressione che si riceve da tutti quei preparati anatomici, da quella mostra di ciò che di più lurido può aversi nel corpo umano, dal vedere tanta carne umana messa brutalmente in mostra così da dare l'impressione d'essere in un negozio di macelleria, e in fin dei conti, il desiderio o di sfuggire ad una vita divenuta così colma di insidie o almeno di viverla nella beata ignoranza di questi pericoli. La vita alla quale ci costringete, o signori igienisti, è, in fin dei conti una tortura. Avvolgeremo il pane nei sacchetti di carta sterilizzata; faremo crescere i legumi sotto una campana di vetro; abiteremo case di porcellana o di vetro; inorridiremo dinnanzi a tutte le bibite che hanno un qualche sapore che maschera il veleno; ed infine metteremo anche in noi stessi dentro ad un sacchetto di carta pergamenata e poi ci faremo trasportare in ufficio di sterilizzazione per farci sterilizzare.

Gli è che il buon senso comune si ribella alle pretese esagerate e riconosce che l'igiene, o meglio la concezione materiale della vita non ha poi tutti i diritti che le si conferiscono; la vigilanza igienica, per quanto utile, non ha il diritto di insinuarsi in tutti gli angoli più riposti della nostra vita.

Gli igienisti convenuti a Dresda hanno studiato ogni atto della nostra vita e dappertutto hanno trovato leggi da applicare, ed è bene! E noi cercheremo di ubbidirli; ci adatteremo a una infinità di rinuncie grazie alle quali la percentuale della vita media dell'uomo sarà più elevata, mentre in pari tempo diminuirà la media annua delle morti. Ma tutto questo ha un limite ragionevole. La vita, grazie al cielo, è anche qualche cosa di non puramente materiale; vi sono anche le esigenze dello spirito; e, se qualche volta sorge conflitto tra le esigenze del corpo e quelle dello spirito, o almeno se non ci riesce qualche volta a subordinare queste a quelle, noi abbiamo alla fin dei conti il diritto di ribellarci e di trovare una forma di accomodamento.

Perchè, se è vero che, il più delle volte una cura igienica della vita fisica riesce, in ultima analisi, di elevamento della stessa vita spirituale; se è vero che anche questa difesa del no-



stro organismo è una meravigliosa manifestazione di quel concetto elevato ed eminentemente spirituale che noi oggi abbiamo dalla società e dei suoi doveri; è però pur d'uopo aggiungere che non bisogna mai perdere di vista i supremi valori della vita umana, quelli che dettano le norme delle nostre azioni, se non vogliamo immiserirci in una meschina questione di stomaco e di gambe e se non vogliamo imporre come fondamento alla nostra vita quella concezione materialista che è pur definitivamente superata.

Ma che non ci ascoltino gli igienisti.... ad oltranza! Essi grideranno alla profanazione! Con loro buona pace, anche a Dresda queste conclusioni debbono essere apparse evidenti ad un osservatore non superficiale che abbia posto mente ad una delle sezioni della esposizione, e ad uno dei molti congressi che sono fioriti accanto alla esposizione. Intendo parlare della sezione dell'igiene sessuale e al congresso per la difesa della maternità e per la riforma della vita sessuale.

La sezione di igiene sessuale metteva in mostra nella forma più brutale tutti gli inconvenienti (chiamiamoli così) della vita sessuale extralegale, i metodi di difesa adottati dalla società contemporanea. Gli era come dire: vedete cosa vuol dire permettersi rapporti di questo genere? voi correte questo e quel rischio. Concetto questo dominante anche nel congresso succitato; nei discorsi pronunciati a questo convegno ciò che con maggior insistenza è stato prospettato furono gli inconvenienti possibili della vita sessuale, l'alterazione anatomica, il disturbo nervoso, l'infezione che si può contrarre (1).

(1) Non mi pare che il congresso abbia avuto quel carattere scientifico che gli si è voluto attribuire; più che scienza era parascienza, scienza a scartamento ridotto. Il solito criterio di riguardare la vita sessuale dal punto di vista materiale è quello che ha dominato. Notiamo le conferenze: *scienza sessuale come fondamento della riforma sessuale* di Magnus Hirschfeld di Berlino; *matrimonio e riforma sessuale* della sig. Rosa Mayreder; *celibato e riforma sessuale* dell'Avolio di Napoli, l'ineffabile predicatore contro il celibato ecclesiastico; *la vita sessuale nella nostra cultura moderna* di Ivan Bloch di Berlino; *l'astinenza sessuale e la cultura moderna* del Markuse.

Il congresso però non ha avuto soverchia importanza. Una qualche eco ha sollevato nei giornali il problema del neo-maltusianismo trattato

Via! Tutto questo è poco! È vero; entrando in quella sala si sentiva tutto il ribrezzo che i preparati anatomici ispirano; e forse questo può servire a far tacere qualche momentaneo impulso della vita fisica; ma evidentemente chi facesse a fidanza con questo, con questo solo, dimentica quanto sia forte la passione nel cuore umano, e come anzitutto il problema sessuale sia di natura tale che per risolverlo è impossibile prescindere dal fattore spirituale. È necessario ancor qui, è vero, parlare di igiene fisica; ma, innanzi tutto e soprattutto, è necessario, se non si vuol far fallire la scienza, non perdere d'occhio i supremi valori della vita umana. Se si fa diversamente....; la conclusione non è necessario cercarla da lungi. Mentre in una sala dell'esposizione di Dresda si tenevano le sedute del congresso per la riforma sessuale (che cosa non è oggetto di *Reform* oggi in Germania?) in altre sale, al *Trocadero*, alla *Tanzsaal*, all'*Arabisches Café*, c'era chi si occupava di dimostrare che la paura dei preparati anatomici.... dura fin che dura.

in un apposito congresso con relativo ordine del giorno dopo relazioni di Hausmeister, Goldstein, Hardy, Drysdale, Stricker, ecc. Ma il semplicismo con il quale fu risolto il problema, e l'aver considerato la questione dal puro punto di vista materiale (la nostra nazione può mantenere un certo numero di figli, quindi essa non ne deve procreare un numero maggiore) ha sollevato giustamente vivace opposizione. È stato infatti giustamente osservato che i neomaltusianisti, a prescindere da ogni questione di ordine morale o religioso, delle quali i congressisti si sono quasi completamente disinteressati, perchè essi sono *evoluti*, non si sono avveduti che le leggi di regolazione non riguardano solo la struttura e la funzione del nostro organismo, ma anche il complesso degli organismi; quindi anche la società umana non può sottrarsi a questa legge biologica, e pur essa ha dei poteri autoregolari, eminentemente teleologici, i quali regolano il numero delle nascite in modo automatico, in rapporto alle condizioni di vita nelle quali si svolge la nostra esistenza.

Ma ciò, ripeto, tralasciando di considerare il lato morale e quello religioso della questione, dai quali punti di vista la risposta non può esser dubbia. E nemmeno esaurientemente fu trattato il lato sociale della questione. È da osservarsi però come il convegno fosse promosso da uomini come il Markuse del quale sono ben noti gli intendimenti antireligiosi, e come al convegno intervenisse un grandissimo numero di signorine per le quali il femminismo non è che l'equivalente di una falsa concezione della libertà della donna.

È più duraturo nel popolo tedesco l'amore per gli « *apparaten* ». Lo si direbbe il popolo delle macchinette.

Ne hanno inventati per tutti gli scopi; e hanno trovato modo di mandarne anche fra noi, in Italia, ove non si suole andare molto più in là della primordiale macchinetta per macinare il caffè, e dove, le nostre massaie, dopo aver adoperato due o tre volte gli « *apparaten* » immancabilmente « *gesetz geschützt* » (brevettati) dei nostri buoni alleati, finiscono per renderli inservibili, e per persuadersi che le nostre mani e un tantino d'ingegno che Domineddio ci ha dato con minore parsimonia servono assai meglio.

Qui no. All'esposizione di Dresda di « *apparaten* » ce n'è per tutti i gusti; mancano solo quelli semplici; essi sono tutti complicati, e i migliori sono quelli più complicati, e quindi anche più costosi. Il che si spiega con l'amore che questo popolo ha per ciò che è ordinato, metodico, preciso.... Naturalmente gli « *apparaten* » esposti a Dresda hanno uno scopo igienico o sono igienici; e, poichè tutta la vita deve essere considerata dal punto di vista igienico, tutto si deve fare a macchina. Se il buon profeta di Jena, Ernesto Haeckel, l'avesse azzeccata con la sua teoria, dovrebbe venire un giorno in cui gli uomini non avrebbero altro che testa per inventare nuove macchinette e non più mani per lavorare.

Scherzi a parte; anche qui per noi italiani c'è molto da imparare, e, senza correre il rischio di essere vittime, come i tedeschi, delle macchinette, potremmo imparare a introdurre anche nella nostra vita un tantino di precisione, di metodo.

Perchè — ed è questa l'osservazione che sgorga spontanea nell'animo di chi visita l'esposizione di Dresda — tutta questa vita igienica si risolve, almeno in un certo senso, in un'agiatezza, in una serie di comodità che rendono la vita meno dura.

Quale senso di quiete, di agiatezza, di conforto, quale profumo di pulizia spira da tutte queste cose che furono adunate a Dresda per mostrare come deve essere la nostra casa, il nostro abito, la scuola, l'officina, l'ufficio pubblico, la strada e.... anche certi luoghi pur necessari, per noi legati alla necessità della vita materiale. E questa agiatezza, questo conforto, questa

pulizia non è già solo messa in mostra; essa esiste realmente nella vita tedesca, ne è divenuto un elemento essenziale e ne rende meno ingrata la cucina e il letto che risentono ancora della vita dura che, sino a ieri, ha condotto questo popolo (1).

Insomma anche qui quell'impressione di forza, di grandezza di potere ascensionale che colpisce l'italiano che visita e studia queste regioni e sospira il giorno in cui ancora noi, resi coscienti delle ricchezze del nostro paese, delle doti meravigliose del nostro popolo, ci saremo resi più conformi alle esigenze della vita moderna. E — se le condizioni igieniche di un popolo sono l'indice della sua grandezza e della sua forza, poichè sulla vita igienica fanno sentire il proprio influsso e la cultura e la potenza economica — è da augurarsi che ben presto venga il giorno in cui pur noi daremo uno spettacolo altrettanto grande, altrettanto eloquente di quello che abbiamo saputo fare. I moti di Verbicaro, gli abituri appoggiati alle mura di Roma, i carusi della Sicilia, i pellagrosi della Lombardia, i malarici della campagna romana, ecco altrettante vergogne che noi dobbiamo cancellare dalla nostra fisionomia nazionale perchè: « Nessuna ricchezza eguaglia il tuo regno, o salute ». Così è scritto ai piedi della statua simbolica che nella *Halle* principale dell'esposizione di Dresda invoca da Dio la salute per il popolo tedesco (2).

(1) Non mancano le lacune alla esposizione di Dresda; fra quelle che mi hanno maggiormente colpito debbo ricordare quella della igiene degli ambienti pubblici come tali; ad esempio delle chiese e dei teatri, sulla importanza della quale ho richiamato l'attenzione nel mio scritto: *L'igiene nelle chiese*, 2<sup>a</sup> ediz., Firenze, 1910.

(2) A dare un'idea del favore che questa esposizione ha incontrato, ad onta del suo carattere scientifico che la rende certamente inaccessibile a molti, dirò che in cinque mesi ha avuto circa 6 milioni di visitatori e che si è chiusa con un guadagno netto di un milione di marchi.



## RASSEGNA DI MATEMATICA.

**Le opere complete di L. Eulero — Le conferenze all' Associazione dei professori secondari svizzeri — Corsi universitari.**

Il 1909, nella seduta del 6 settembre la *Società Svizzera di Storia Naturale* decideva di accingersi ad un lavoro abbastanza arduo qual'era la pubblicazione delle opere complete del sommo *Eulero*. Al novembre ora trascorso già due volumi sono stati consegnati ai sottoscrittori ed alle biblioteche. Essi portano il titolo seguente:

**Euleri, Léonhardi, Opera omnia.** Sub auspiciis Sociétatis scientiarum naturalium helveticae edenda curaverunt *Ferd. Rudio, Ad. Krazer, Paul Stackel*.

Ser. I. Opera mathematica. Vol. I. *Vollständige Anleitung zur Algebra mit den Zusätzen von J. L. Lagrange.* — Herausgegeben von *H. Weber*. Mit einem Bilde von *Euler*, einem Vorwort zur Eulerausgabe under Lobrede von *Nicol. Fuss*. — B. G. Teubner, Leipzig 1911.

Ser. III. Opera physica, Miscellanea, Epistolae. Vol. 3. *Dioptrica*; Ediz. *Emil. Cherbuliez*. — Volumen prius (4, VIII e 510 pag.). G. B. Teubner, Leipzig, 1911.

Le opere di Eulero, come molti sapranno, comprendono 45 volumi in 4°. ripartiti in tre serie:

1<sup>a</sup> Serie — Matematiche pure; 18 volumi;

2<sup>a</sup> Serie — Meccanica e Astronomia; 16 volumi;

3<sup>a</sup> Serie — Fisica, lavori diversi; corrispondenza, 11 volumi;

La pubblicazione comprenderà pure molte memorie lasciate dall'autore manoscritte. La parte finanziaria è garantita sia da un fondo di lire 135,000 concesso dalla Società Svizzera di Scienze naturali, sia da più di 350 sottoscrittori all'acquisto dell'opera completa.



\*  
\* \*

Daremo molto spesso in questa Rassegna, i programmi di corsi speciali d'insegnamento scientifico e dei corsi universitari delle principali Università italiane e straniere. Crediamo con ciò di far cosa utile e grata ai lettori.

\*  
\* \*

La *Associazione Svizzera dei Professori di Matematica* si è riunita a Zurigo il 12 ottobre 1911, in occasione del *corso di vacanze* organizzato per gli insegnanti medi. Nella seduta generale il Professore *F. Scherrer* ha richiamato l'attenzione dei presenti su di una decisione adottata dai Professori di Geografia i quali domandano che l'insegnamento della geografia fisica e matematica nelle scuole medie sia affidata all'insegnante di geografia. La questione merita di esser seriamente studiata ed il Prof. *Scherrer* espone le sue opinioni concludendo che l'insegnamento della geografia matematica nelle scuole medie debba esser affidato ad un insegnante che possenga le cognizioni necessarie in geometria descrittiva, in astronomia ed in meccanica. Senza ciò l'insegnamento di una tale disciplina non può dar frutto alcuno.

Queste conclusioni furono adottate ad unanimità.

Il Prof. *Fehr*. rende conto del Congresso della Commissione internazionale per l'insegnamento delle matematiche, tenutosi a Milano, ed il Prof. *L. Crelier* annunzia i *Corsi di vacanze* che nel 1912 saranno organizzati a Bienne dal *Technicum*, per gli insegnanti delle scuole secondarie e professionali. Una delle questioni principali messe allo studio è quella dell'adattamento dell'insegnamento del disegno tecnico e delle matematiche alle moderne esigenze.

Il *Corso di vacanze* del 1911 fu tenuto a Zurigo dal 9 al 15 ottobre: esso ha compreso tutti i rami d'insegnamento medio. Furono tenuti 48 corsi o sedute di discussione ripartite in 11 sezioni e ad essi presenziarono 520 insegnanti (1).

(1) E. M. t. XIV, — S. May, Losanna.

Il resoconto delle sedute sarebbe cosa troppo lunga per quanto di sommo interesse. Accennerò solo ad alcuni dei numeri del programma che più strettamente riguardano la matematica.

*Introduzione alla teoria dei gruppi* (6 ore) pel Prof. *Fueter* dell'Università di Basilea.

1<sup>a</sup> lez. Esame dello scopo di questa teoria e di alcune delle operazioni che serviranno di esempi tipici per le applicazioni nel resto del corso: permutazioni, relazioni d'un poligono e d'un poliedro regolare, radici dell'unità, classi di congruenze, movimenti. Qualche parola sulla parte storica, da Gauss a Galois e Klein ed a S. Lie, e sulla bibliografia, *Weber*, Algebra; t. II; *Picard*, Traité d'Analyse, t. III; — *Netto* Collezione *Schubert*; *Burnside*, Theory of Groups.

2<sup>a</sup> lez. Definizione del gruppo di operazioni. Esame delle quattro condizioni necessarie: uniformità delle operazioni, loro proprietà speciale affinché l'applicazione successiva di due operazioni formi un'altra operazione dello stesso gruppo; esistenza della legge associativa e di un'operazione inversa. Conseguenze immediate: esistenza in ogni gruppo d'un'operazione unità od operazione identica ed il fatto della reciprocità nelle operazioni inverse.

3<sup>a</sup> lez. Ordine d'un gruppo: gruppi finiti e gruppi infiniti: definizione della potenza di un'operazione ed esistenza di una potenza tale che l'operazione da essa rappresentata sia l'operazione identica. Dimostrazione del teorema: il minore, fra gli esponenti pei quali una tale proprietà sussiste è un divisore del numero che indica l'ordine.

Disposizione delle operazioni secondo il procedimento del Lagrange.

Applicazione; dimostrazione del teorema di Fermat.

4<sup>a</sup> lez. Isomorfismo di due gruppi; definizione ed applicazione ai gruppi di permutazioni di 4 elementi e delle rotazioni d'un ottaedro regolare. Dimostrazione della proposizione: Ogni gruppo è isomorfo ad un determinato gruppo di permutazioni.

Definizione del sottogruppo e del gruppo ciclico: l'ordine d'un sottogruppo è divisore dell'ordine del gruppo.

Definizione di operazioni e sottogruppi coniugati: gruppi abeliani.

5<sup>a</sup> lez. Studio del gruppo delle permutazioni: permutazioni cicliche o cicli: ogni permutazione può venir sostituita da una serie

finita di cicli. Trasposizioni. — Ogni ciclo può venir scomposto in un numero finito di trasposizioni. Lo stesso si dice per una permutazione. Tale numero essendo dispari, la permutazione è di seconda specie, ed è di prima specie se il numero è pari. — Applicazione ai resti quadratici.

6<sup>a</sup> lez. Rappresentazione grafica delle operazioni e dei gruppi mediante i procedimenti di Dyck e di Cayley. — Applicazioni ad un gruppo ciclico di 5° ordine e ad un gruppo qualunque d'ordine 10. Applicazione della teoria dei gruppi alla risoluzione dell'equazione generale di 3° grado, secondo lo schema seguente:

a) Rappresentazione grafica e calcolo con un metodo qualunque di approssimazione, di una delle radici;

b) Studio delle funzioni simmetriche delle radici: relazioni fra le radici ed i coefficienti dell'equazione;

c) Formazione del discriminante;

d) Determinazione delle altre due radici: discussione.

**I fondamenti della geometria** (5 ore) per *Schur*, Professore nell'Università di Strasburgo. I soggetti portati in discussione sono due, entrambi interessantissimi: assiomi fondamentali e quantità incommensurabili nell'insegnamento elementare.

**Assiomi fondamentali.** — Dopo qualche accenno storico sugli autori delle ricerche critiche dell'assioma delle parallele, al qual proposito ricorda il nome di Bolyai, Riemann, Helmholtz, e Lobatschewsky, egli indica la direttiva delle attuali ricerche che hanno per scopo di stabilire un sistema di assiomi completi, indipendenti e non contraddittori. Tali ricerche furono iniziate da *Pasch* che pubblicò i suoi lavori nel 1882. Dopo di lui numerosi scienziati se ne sono occupati: i vari sistemi proposti sono esposti in un trattato di Enriquez: « *Fragen der Elementargeometrie* ». Lo stesso Prof. *Schur* ha stabilito un sistema di postulati che esamina e commenta accennando qui e là alla dimostrazione della loro indipendenza. Le principali proposizioni da lui stabilite si riassumono facilmente:

A. *Postulati proiettivi*: — 1. Esistono infiniti elementi detti *punti*.

2. Due punti diversi qualunque determinano in modo unico un insieme di punti in numero infinito al quale essi appartengono e che dicesi *segmento*. Se C è un punto del segmento AB, ogni punto di

uno dei segmenti AC e BC appartiene ad AB, e reciprocamente, e cioè un quarto punto qualunque del segmento AB appartiene ad AC o a BC; tuttavia non può appartenere ad entrambi al tempo stesso.

3. Se vi è un punto C diverso da B del segmento AB e B è un punto di CD, C, e per conseguenza anche B, appartengono al segmento AD.

4. Se C è un punto dei segmenti AB e AD, B sarà su AD o D su AB.

1<sup>a</sup> *defin.* L'insieme dei punti D che determinano con A dei segmenti tali che il punto A appartiene al segmento AD si dice prolungamento del segmento AB nella direzione di B.

2<sup>a</sup> *defin.* Una retta AB è formata dai punti del segmento AB e da quelli dei suoi prolungamenti.

5. Al di fuori di qualunque retta esistono punti.

6. Se A, B, C sono tre punti non della stessa retta, D un punto del segmento BC ed E un punto del segmento AD, esiste un punto F, appartenente al segmento AB, tale che E è sul segmento CF.

3<sup>a</sup> *defin.* L'insieme dei segmenti, rispettivamente delle rette, che uniscono uno qualunque dei tre punti non in linea retta ad uno dei punti del segmento determinato dai due altri, chiamasi *triangolo*.

7. Al difuori d'un piano qualunque, esistono punti.

4<sup>a</sup> *defin.* L'insieme dei punti delle rette che uniscono, 1. l'uno qualunque dei quattro punti, non sullo stesso piano coi punti del triangolo determinato dagli altri tre, e 2. i punti dell'uno qualunque dei segmenti determinati da due di questi punti coi punti del segmento individuato dai due altri si dice uno *spazio*.

8. Fuori dello spazio non esistono punti.

B. *Postulati del movimento.* — 9. Esiste una corrispondenza di due figure tale che a ciascun segmento dell'una delle figure ed a ciascun punto di quel segmento corrispon e senza ambiguità nell'altra figura un segmento ed un punto di esso, e reciprocamente. Questa corrispondenza, come la sua reciproca, non dette *movimento*.

10. Due movimenti consecutivi possono esser sostituiti da un movimento unico.

5<sup>a</sup> *defin.* I punti C d'una retta AB tali che C sia su AB e B su AC. appartengono allo stesso *lato* della retta o della *semiretta*.



6<sup>a</sup> *defin.* Un punto D d'un piano ABC è da una stessa *parte* del piano nella quale è C, o nello stesso *semipiano* (AB) C, se il segmento CD non contiene nessun punto della retta AB.

11. Se son dati due piani,  $\alpha$  e  $\alpha'$ , due rette, l'una  $d$  nel piano  $\alpha$ , l'altra  $d'$  nel piano  $\alpha'$ , e due punti, A su  $d$  e A' su  $d'$ , esiste un movimento, ed uno solo, che trasporta A in A', un lato determinato di  $d$  su un lato da prima indicato di  $d'$  e un semipiano determinato da  $\alpha$  su un semipiano da prima fissato di  $\alpha'$ .

12 Il movimento nel quale un punto A è fisso, che trasporta la semiretta AB sulla semiretta AC e il semipiano (AB) C sul semipiano (AC) B, trasporta pure AC in AB (riversibilità dell'angolo).

13. Il movimento che trasporta un punto A in un punto B ed il prolungamento di AB nel senso di A, sul prolungamento di AB nel senso di B e che lascia fisso uno dei lati d'un piano  $\alpha$  contenente AB, trasporta pure B in A (riversibilità del segmento).

C. **Assioma delle parallele.** — 14. In un piano si può condurre per un punto A, non su di una retta C, una retta, ed una sola, che non sega C. Essa dicesi la *parallela* a C. pel punto A.

B. **Postulato d'Archimede.** — 15. Se in un movimento lungo la retta  $AA_1$ , il punto A viene in  $A_1$ , questo in  $A_2$ , quest'ultimo in  $A_3$ , ecc. ogni punto della semiretta (A)  $A_1$  appartiene ad uno dei segmenti  $A_n A_{n+1}$ .

## 2<sup>a</sup>. parte. — Quantità incommensurabili.

Una delle difficoltà dell'insegnamento delle grandezze proporzionali è la spiegazione del caso del quale non è possibile trovare una comune misura fra di esse. Il Prof. *Schur* espone un procedimento nel quale questo punto delicato si evita: egli dice: per definizione si ha la proporzione  $OA : OB = OA' : OB'$ , se, allorquando si riportano questi due segmenti su due assi ortogonali, a partire dal punto d'intersezione quale origine, le rette  $AA'$  e  $BB'$  son parallele.

Per dedurre da tale definizione le note proprietà delle proporzioni e, in particolare, lo scambio dei medi, basta ricorrere al fatto che le tre altezze d'un triangolo hanno un punto comune. Un'analoga difficoltà trovasi nella determinazione delle aree e dei volumi: è così, ad esempio, che il volume d'un tetraedro non può esser deter-



minato che con un procedimento faticoso. Si può ottenere direttamente il volume di un corpo conoscendo quello di altri corpi? Il Professor *Schur* fa un riassunto delle ricerche fatte per risolvere questo problema ed introduce la nozione di figure scomponibili in elementi eguali e quella di figure complementari. Termina col ricordare che *Dehn*, nel 1900, ha mostrato che in generale un prisma ed un tetraedro non possono esser scomposti in elementi uguali; *Hill*, nel 1896 aveva trovato questa scomposizione possibile per certi tetraedri determinati. Si potranno consultare su queste questioni l'opera dello *Schur*, *Grundlagen der Geometrie* (Leipzig, 1903) e quella dei Professori *Enriques e Amaldi*, *Elementi di Geometria* (Bologna, 1903).

**Analisi vettoriale.** (4 ore) per *Veillon* Professore nell'Università di Basilea.

1. Scopo dell'analisi vettoriale: soppressione di ogni sistema di coordinate. Quest'analisi ha numerose applicazioni in ogni dominio delle matematiche applicate. Definizioni di grandezze scalari e di vettori; esempi; notazioni. Eguaglianza di due vettori; vettore zero; definizione della somma d'un punto e d'un vettore: della somma di due vettori. Moltiplicazione d'un vettore per una grandezza scalare; essa segue le leggi dell'ordinaria moltiplicazione.

Vettori unità; parallelismo di due o tre vettori. — Rappresentazione d'un punto su di una retta, in un piano o nello spazio, mediante vettori

2. Applicazione alla ricerca delle equazioni di una retta, data da due punti, a quella dell'equazione di un piano del quale si conoscono tre punti.

Prodotti di due vettori: prodotto interno o scalare e prodotto esterno o vettoriale. Il primo gode delle proprietà commutative e associative dei prodotti ordinari nel mentre il secondo non le possiede.

Applicazioni alla ricerca del teorema del coseno in trigonometria piana ed all'espressione dell'angolo di due rette nello spazio.

3. Differenziale d'un vettore qualunque e d'un vettore unità. Applicazione alla ricerca della curvatura d'una curva, a quella delle leggi di Keplero.

4. Applicazione alla ricerca dell'equazione di Poisson pei gas. — Nozioni sul gradiente d'un numero, la rotazione e la divergenza d'un vettore.

## Corsi Universitari.

**Berlino.** Prof. G. *Hettner*: Calcolo differenziale e integrale, (6 ore: con esercizi (2 ore): Equazioni differenziali (2 ore). — Prof. F. *Haentzschel*: — Elementi di calcolo, con esercizi (6 ore); — Elementi di meccanica (4 ore). Prof. O. *Krigar-Menzel*: — Meccanica generale (4 ore); meccanica superiore (4 ore). — Prof. F. *Jolles*: — Geometria descrittiva, I, (6 ore); II. (6 ore). Prof. F. *Lampe*: — Calcolo, con esercizi (6 ore); Integrali definiti (4 ore). Prof. G. *Scheffers*: Geometria descrittiva, I e II, (6 ore ognuna). — Prof. G. *Wallenberg*: — Capitoli scelti di matematica elementare (2 ore): — Teoria delle funzioni (2 ore); Teoria del potenziale (2 ore). Prof. F. *Salkowski*: Geometria descrittiva (6 ore). Prof. L. *Lichtenstein*: — Equazioni integrali (6 ore). — Dot. R. *Fuchs*: Equazioni differenziali (2 ore). — Dr. K. v. *Ignatowski*: Analisi vettoriale (2 ore).

**Breslavia.** — Prof. C. *Carathéodory*; — Alta matematica (4 ore). — Capitoli scelti nell'analisi (2 ore); — matematica per chimici e ingegneri (3 ore). Prof. G. *Hessemberg*: — Geometria descrittiva, con esercizi, (8 ore): — Capitoli scelti di geometria (3 ore). — Professore E. *Steinitz*: — Alta matematica, III, con esercizi, (8 ore).

**Brunswick.** — Prof. R. *Dedekind*: — Elementi della teoria dei numeri (4 ore): Introduzione alla teoria delle probabilità. Prof. R. *Fricke*: — Geometria analitica e algebra (5 ore); Calcolo differenziale e integrale (4 ore); Capitoli scelti della teoria delle funzioni (3 ore). Professor H. E. *Timmerding*: — Geometria descrittiva (6 ore): Teoria delle superficie e spazi curvi (6 ore). Dr. K. *Witte*: — Meccanica analitica.

**Danzica.** — Prof. H. *Lorenz*: — Dinamica dei corpi rigidi (4 ore): — Elasticità (2 ore). Prof. H. v. *Mangoldt*: — Alta matematica (5 ore); Seminario (2 ore). Prof. F. *Schilling*: Geometria descrittiva, con esercizi (8 ore). — Prospettiva e Fotogrammetria (1 ora). Prof. J. *Sommer*: — Alta matematica (6 ore); seminario (col Prof. *Mangoldt*), (2 ore).

**Delft.** — Prof. J. A. *Barrau*: Determinanti e introduzione al Calcolo (3 ore): — Elementi di proiezioni (2 ore); Linee curve e superficie (2 ore); Linee geometriche (1 ora). — Prof. W. H. L. *Jannsen* V. *Raaij*: — Alta analisi e fondamenti del calcolo (5 ore). — Profes-

sore *W. A. Versluys*: — Geometria analitica piana (2 ore); Geometria dello spazio (2 ore); Teoria dell'equilibrio e del moto (2 ore); Professore *J. Cardinaal*: — Geometria descrittiva, (2 ore); Applicazioni agli spazi curvi ed alle superficie (2 ore); Cinematica (3 ore). Dr. *G. Schouten*: — Geometria e moto (2 ore); Momenti d'inezia e dinamica di una particella (2 ore); teoria del giroscopio (1 ora).

**Dresda.** — Prof. *G. Helm*: — Alta matematica (5 ore); Fisica matematica (3 ore); Teoria del potenziale (3 ore); Prof. *M. Krause*: Alte matematiche, (5 ore); Funzioni analitiche (3 ore); Seminario (2 ore); Prof. *L. Ludwig*: Geometria descrittiva (6 ore); Teoria della prospettiva (2 ore); Spazi curvi, (2 ore). Prof. *F. Naetsch*: — Geometria analitica delle superficie quadratiche (4 ore); Algebra elementare e analisi (2 ore); Dr. *L. Heger*: Cubiche piane (3 ore).

**Hanover.** — Prof. *L. Riepert*: Alte matematiche, I, (8 ore); Idem, III, (2 ore). — Calcolo delle variazioni (2 ore). Prof. *F. Müller* — Alte matematiche, II, (8 ore); Analisi vettoriale (2 ore). Professore *K. Wieghardt*: — Fondamenti delle matematiche superiori (4 ore); Elasticità (4 ore); Equazioni differenziali (1 ora). Prof. *K. Rodenburg*: — Geometria descrittiva (9 ore). — Dr. *L. Petzold*: — Algebra e Trigonometria (3 ore).

**Karlsruhe.** — Prof. *M. Disteli*: Geometria descrittiva (4 ore); Esercizi (4 ore). Statica grafica (2 ore), Esercizi (2 ore). Prof. *K. Heun*: — Meccanica, con esercizi (6 ore); Seminario (3 ore). Prof. *A. Krazzer*: — Alta matematica (algebra e geometria analitica), I, con esercizi (8 ore). Prof. *P. Stäckel*: Alte matematiche, (calcolo differenziale e integrale), II, (3 ore); Equazioni differenziali parziali (2 ore). — Dottor *H. Mohrmann*: — Esercizi sui principî fondamentali delle matematiche (2 ore); Aritmetica e Algebra, con esercizi, (3 ore); Trigonometria, con esercizi (3 ore). — Dr. *W. Vogt*: — Geometria analitica, con esercizi (3 ore); Geometria proiettiva (3 ore).

**Stuttgart.** — Prof. *R. Mehmke*: — Geometria descrittiva (6 ore); Metodi grafici (3 ore). — Prof. *L. Kommerell*: Fondamenti di geometria (4 ore); Prof. *E. Wölffing*: Teoria delle funzioni, I, (4 ore); Professor *G. Fußer*: — Matematiche superiori, II, (6 ore); Calcolo differenziale e integrale, con esercizi (4 ore). — Dr. *F. Haller*: Trigonometria piana e sferica (4 ore).

**Kasan.** — (Anno Universitario 1911-1912). — Prof. *A. Kotelnhoff*: — Geometria analitica (3 ore); Esercizi (1 ora). — Algebra superiore (3 ore); esercizi (2 ore). — Prof. *Portohgrieff*: — Calcolo differenziale, (3 ore); esercizi (2 ore): — Applicazioni analitiche e geometriche del calcolo differenziale (3 ore); esercizi (1 ora); Trigonometria sferica (1 ora); Equazioni alle derivate parziali (2 ore); Lavori pratici d'integrazione delle equazioni differenziali (2 ore). Dr. *Parphentieff*: — Calcolo integrale (integrali indefiniti), (3 ore); Lavori pratici di applicazione del calcolo integrale alla geometria (2 ore); Integrazione delle operazioni differenziali (2 ore); Teoria degli integrali definiti (4 ore). Prof. *Stouguinoff*: — Teoria dei numeri (2 ore); Applicazioni del calcolo integrale alla geometria (2 ore). — Dr. *Blagéewsky*: — Storia delle matematiche (2 ore); Cinematica (2 ore); Prof. *Zeiliger*: — Cinematica (6 ore); Aviazione (2 ore); Geometria complessa della retta (2 ore); Cinematica (3 ore); Corso iterativo di meccanica (4 ore); Prof. *Doubiogo*: — Astronomia sferica e generale (3 ore); Astronomia teorica (2 ore); lavori pratici d'Astronomia (2 ore); Meccanica celeste (2 ore); esercizi pratici di astronomia sferica (1 ora).

Prof. C. ALASIA.



## CRONACHE DI FISICA.

A. OCCHIALINI. **I fenomeni luminosi all'inizio dell'arco.**

— Accennammo altra volta sulle cronache di questa Rivista (n. 119 e 136) il concetto dell'A. sul meccanismo dell'arco elettrico: due importanti articoli comparsi sui fasc. di Novembre e Dicembre del « *Nuovo Cimento* » ed una memoria inserita nella serie 5<sup>a</sup>, vol. VIII della Classe di Scienze della « R. Acc. dei Lincei » ci danno occasione di ritornare sull'argomento esponendo il nuovo contributo che l'A. ha portato alla conoscenza dell'arco elettrico.

*Fase esplosiva.* — Un arco si adescia in generale portando i carboni a contatto per un istante; ma si può adescare anche in altri modi: per ottenere l'inizio dell'arco è necessario e sufficiente che il *catodo sia ad alta temperatura*. Nella sua fase iniziale l'arco emette uno spettro di righe — mentre a regime normale lo emette di bande — è insensibile anche a forti campi magnetici; presenta in complesso fenomeni analoghi alla *scintilla pilota* che inizia la scintilla elettrica, e che fu studiata dal Prof. Battelli e dal compianto Prof. Magri (Acc. dei Lincei, XVI 155). L'A. chiama questa fase dell'arco *processo esplosivo iniziale*.

Le varie fasi dell'adescamento sono state fotografate mediante un dispositivo felicemente ideato, e che per gentil concessione qui riproduciamo (Fig. 1).

Fra due carboni A e B messi verticalmente, l'uno sul prolungamento dell'altro, si accende un arco continuo, per elevare la temperatura del catodo B: un terzo carbone C è disposto all'altezza dell'intervallo lasciato libero dai primi due e perpendicolarmente ad essi. Se si stabilisce una differenza di potenziale tra C positivo e B negativo, subito scocca un arco tra B e C. L'immagine di questo



arco e degli elettrodi B e C è formata per mezzo dell'obiettivo O sopra un cilindro D, rivestito di carta al bromuro, girevole attorno al suo asse e scorrevole parallelamente ad esso. La luce trova prima del cilindro un disco munito di fori, che ruotando celermente le permette, ad intervalli regolari di tempo, il passaggio e l'impressione della carta sensibile, la quale a sua volta vien fatta girare lentamente. Una custodia di legno verniciata di nero chiude l'arco, ed un'altra il cilindro D.

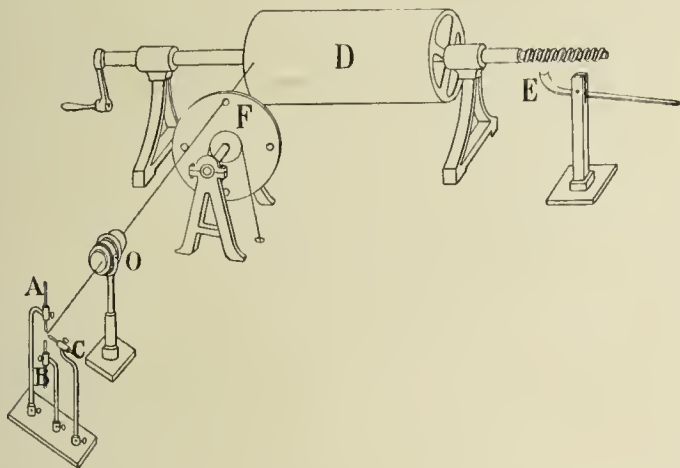


Fig. 1

L'arco che scocca tra elettrodi di carbone, sui quali non sia derivata una capacità, si presenta in principio come un esile tratto luminoso disteso fra gli elettrodi. Assai splendente verso in carbone positivo, questo tratto si attacca sopra una stretta regione dell'anodo dotata di viva incandescenza. Quando il carbone C è orizzontale, il punto d'innesto si trova d'ordinario sulla sua parete laterale e varia spostandosi rapidamente da un luogo all'altro, finchè si ferma sulla fronte del carbone. Allora *la regione incandescente si allarga insieme con la colonna luminosa e l'arco assume l'aspetto che poi rimane definitivo*. La figura 2 riproduce le varie fasi di un arco che si adesca con 70 volta e senza condensatore derivato sugli elettrodi B e C. Il processo esplosivo iniziale continua nella fig. 2 fino alla 9<sup>a</sup> immagine (a cominciare dall'alto): da questa in poi compare lo stato di regime permanente; esso presenta una larga base anodica che manca nella precedente fase esplosiva, in cui l'arco si mostra come un festone mo-

bile terminato all'anodo quasi in un punto. In queste condizioni di adescamento la *luminosità si propaga dal positivo al negativo. Lo stesso senso di propagazione* si riscontra sperimentando con anodo

caldo e con una differenza di potenziale di 220 volta. Soltanto in quest'ultimo caso la velocità di propagazione è tale, che per aver tre immagini della fase iniziale fu necessario farle succedere con un intervallo di  $1/224$  di secondo. La *luminosità si propaga in senso opposto* quando è posta in derivazione sugli elettrodi una capacità di qualche Mkf. Questo fenomeno è reso manifesto, se si toglie il disco di zinco, onde avere una registrazione fotografica continua, si elimina con un opportuno diaframma la luce dell'arco ausiliario e quella dell'elettrodo C, e si imprime una rotazione rapida al cilindro.



Fig. 2

*Fase autonoma dell'arco.* — La fig. 2 mostra che nello stato di regime permanente l'arco presenta una larga base anodica, la quale mancava nella precedente fase. Ciò fa pensare che un arco permanente possa esistere solo, quando una larga base anodica sia preparata portando ad una temperatura convenientemente alta il carbone positivo. Il processo esplosivo servirà dunque a preparare tale condizione di cose, e durerà finchè essa non è stabilita. Ecco una geniale esperienza a prova di questo modo di vedere.

Al carbone C nel sistema di adescamento precedente l'A, sostituisce un disco C' di carbone, disposto com'è indicato nella fig. 3, e girevole intorno ad un asse passante per il centro. Una volta stabilito l'arco ausiliario fra A e B, si adescherà un arco fra il catodo B e la periferia del disco C', quando una conveniente differenza di potenziale sarà stabilita fra B e C'. Ora, se il disco

è fermo, si ottiene fra B e C' un arco permanente; ma, se C' ruota in modo che non abbia tempo di riscaldarsi, l'arco BC' *conserva il carattere esplosivo della fase iniziale ed emette sempre anche all'anodo lo spettro di righe.* Questo dispositivo serve dunque a *prorogare per un più comodo studio la fase iniziale;* perchè

se l'anodo non è ad alta temperatura, l'arco permanente non si stabilisce.

La serie di scariche ottenute coll'anodo  $C'$  girante si mantiene anche per distanze considerevoli, finchè esiste l'arco ausiliario  $AB$ ;

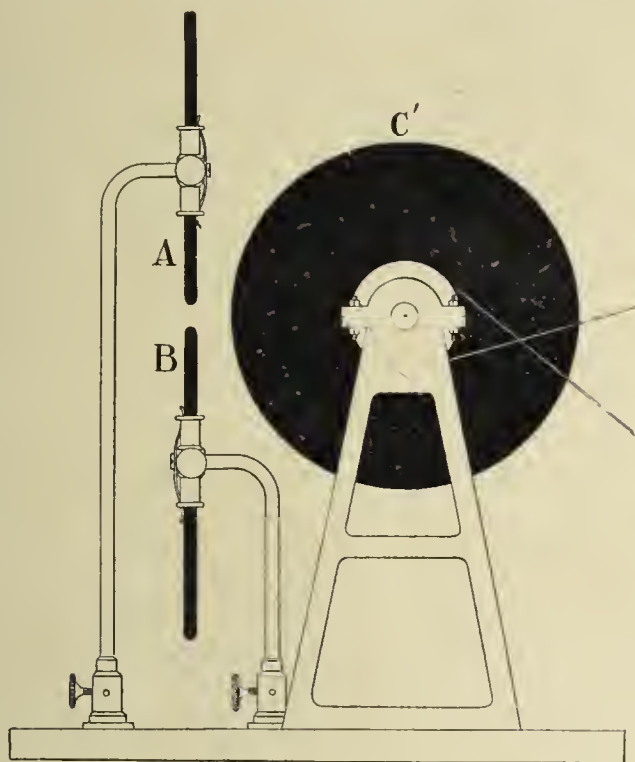


Fig. 3

ma cessa all'interrompersi di questo, almeno finchè la distanza fra B e  $C'$  non è assai piccola. Questo significa che in generale il processo esplosivo iniziale non si mantiene da solo, non è autonomo; ed anche per questo esso si distingue da quella fase del fenomeno che costituisce l'arco avviato; perciò è naturale designare quest'ultima come *arco autonomo* o *fase autonoma*.

Dal fatto che con l'anodo girevole (freddo) non si ha che il processo esplosivo iniziale, si può dedurre la seguente legge: perchè l'arco possa stabilirsi e mantenersi fra carboni è necessario che oltre al catodo sia rovente anche l'anodo; l'alta temperatura del catodo, ritenuta fin qui unica condizione per l'esistenza dell'arco, dà origine

direttamente, non alla fase autonoma; ma alla fase esplosiva che ha lo scopo di preparare le condizioni nelle quali può sussistere l'arco propriamente detto, e mancherà tutte le volte che queste condizioni già esistono. Infatti basta adescare un arco con l'anodo già riscaldato perchè si stabilisca la seconda fase del processo senza la prima.

*La propagazione della scarica nell'arco.* — Il Villard pubblicava nel 1909 sul « *Journal de Physique* » (7-350) i risultati di alcune sue ricerche fatte su un arco alternato: egli aveva osservato che la luminosità si propagava, all'atto dell'accensione, dall'elettrodo positivo al negativo, e ne aveva concluso che nell'arco la scarica si propaga dal positivo al negativo. Il risultato del Villard era un caso particolare delle ricerche fatte dall'A. Il Villard sperimentando con arco alternato, osservava il caso in cui l'adescamento ha luogo con anodo caldo e senza capacità, allora, come abbiamo veduto, anche il Prof. Occhialini ha riscontrato che la propagazione ha luogo dal positivo al negativo; ma il contrario avviene — e ciò non era stato preveduto dal Villard — se una conveniente capacità è posta in derivazione sugli elettrodi stessi. È quindi ragionevole dire che la scarica incomincia al catodo dal quale partono i centri negativi iniziatori del fenomeno. In condizioni ordinarie essa in principio non è accompagnata da fenomeni luminosi, e procede oscura finchè non ha raggiunto l'anodo (V. Rivista n. 136 p. 373). Con una capacità in derivazione si rende visibile anche questa prima parte della scarica.

A. CORTON. **L'effet Zeeman positif dans les gas et la théorie de Ritz** (Le Radium VIII-450). — *L'effetto di Zeeman positivo.* — Le linee spettrali di una sorgente luminosa si decompongono in varie componenti — possono essere anche più di venti — sotto l'influenza di un campo magnetico intenso. Un caso molto semplice si ha quando si osserva nella direzione del campo magnetico la linea spettrale (osservazione *longitudinale*, effetto *trasversale*): si vede questa risolversi in alcune componenti che vanno verso il violetto e in un egual numero di componenti che vanno dalla parte opposta. Esse sono formate di luce polarizzata circolarmente: nelle une le vibrazioni, guardate dalla parte da cui viene il campo, girano nel senso contrario al movimento delle lancette di un orologio, od in altre parole hanno il senso delle correnti di Ampère: nelle altre le vibrazioni hanno il



senso opposto. Si dice che l'effetto di Zeeman è *positivo*, quando le componenti situate dalla parte del rosso, rapporto alla linea primitiva eseguono le loro vibrazioni nel senso delle correnti da Ampère; *negativo* nel caso contrario, cioè quando le vibrazioni circolari aventi il senso delle correnti di Ampère subiscono un aumento nella loro frequenza per l'azione del campo magnetico. *La luce emessa dagli atomi* nell'osservazione longitudinale, ha sempre presentato l'effetto *negativo*: l'effetto *positivo* è stato trovato — oltre che in alcune bande di assorbimento di cristalli racchiudenti terre rare — in *alcune bande* degli spettri dei fluoruri, cloruri ecc. alcalino-terrosi, bande che sono caratteristiche, non già degli atomi che entrano nella costituzione dei composti che si esaminano, ma delle *molecole* stesse, nello stato in cui si introducono nella fiamma.

Rammentiamo ancora che talune delle linee spettrali si sono potute raggruppare in *serie*: le serie sono caratteristiche degli *atomi* e non delle molecole come le bande; *le linee* di un medesimo corpo *appartenenti ad una stessa serie* presentano *gli stessi cambiamenti sotto l'influenza del campo magnetico*.

*Il meccanismo dell'atomo.* — Le molecole altra volta sembrarono ai fisici delle sfere rigide: poi si considerarono come aggregati solidi, ma aventi una simmetria meno elevata: gli atomi si considerano come sistemi solari in miniatura, od anche per applicarvi in modo più tangibile il conetto di Ritz (v. Rivista n. 141 p. 274) si possono rassomigliare al meccanismo di un giroscopio. Il giroscopio sarebbe formato di elettroni che girano con una velocità angolare enorme, dando origine ciascuno ad un campo magnetico elementare, o magnetone: la risultante di questi campi formerebbe la *direzione del campo intratomico* e sarebbe l'asse del giroscopio. Ma non è necessario supporre che tutte le parti di questo meccanismo si muovano. Nell'atomo vi sieno cariche elettriche le quali, quando sono eccitate — p. e. da una forza elettrostatica — vibrano colla frequenza dei raggi luminosi, saranno « *cariche luminifere* ». Alcune di queste parti mobili saranno collegate in modo da avere durante la rotazione un momento magnetico unico, da risentire egualmente l'influenza di un campo magnetico, e originare le linee di una stessa serie: esse formeranno quel sistema che Ritz chiama « *portatore di una serie spettrale* ». Tale sistema

potrà racchiudere, oltre le cariche luminifere propriamente dette, altre cariche fisse; ma supporremo che le azioni elettrostatiche, subite da questo insieme, sieno le medesime che si avrebbero, se  $M$  portasse una carica unica, concentrata in un punto situato al di fuori dell'asse attorno al quale  $M$  può girare. Per quanto diremo più avanti, si dovrà ammettere che il rapporto della carica alla massa sia molto più piccolo di quello di un elettrone, in modo che si possa considerare trascurabile l'azione su  $M$  di un campo magnetico  $H$  capace di imprimere ad un elettrone una considerevole velocità angolare.

*Interpretazione del fenomeno.* — Si ammette comunemente che nelle reazioni chimiche si producano degli elettroni liberi, Haber e Just lo hanno constatato in una reazione particolare, si può quindi ritenere che nelle fiamme dei fluoruri, cloruri ecc. alcalino-terrosi, di cui si esaminarono gli spettri, vi sieno *elettroni liberi*, e che questi abbiano un'importanza speciale nel fenomeno di Zeeman: ruotando nel campo magnetico possono produrre dei movimenti in una parte degli atomi o delle molecole.

Studiamo un elettrone che è lanciato dall'atomo a cui apparteneva, nella direzione del campo magnetico, con una velocità iniziale  $V=10^4$  cm. al secondo (velocità ordinaria delle molecole). Il rapporto della carica  $e$  alla massa  $m$  dell'elettrone è  $1,77 \times 10^7$ : la velocità angolare  $\frac{eH}{m}$ , che acquista, indipendentemente da quella iniziale, in un campo di  $H=10000$  gauss, è tale da fargli fare un giro in un tempo inferiore a  $10^{-10}$  di secondo, il raggio  $r = \frac{mV}{He}$  del cerchio (veramente dell'elica a passo piccolissimo) che descrive, è dell'ordine di  $10^{-7}$  cm, cioè dell'ordine di grandezza delle dimensioni molecolari. L'elettrone può dunque ruotare attorno ad una molecola, e compiere colla sua carica elettrica l'ufficio di *motore* dei sistemi  $M$  che possono contenere gli atomi di questa molecola, e che per le ipotesi precedenti non risentono l'influenza del campo magnetico  $H$ .

Quando gli elettroni *motori* ruotano attorno agli atomi, il senso della rotazione indotta sulle parti luminifere sarà sempre quello delle correnti d'Ampère: l'effetto di Zeeman per gli atomi sarà sempre negativo. Se invece si tratta di spettri di *molecole*, niente impedisce

di ammettere che un elettrone girante attorno ad un atomo agisca sulla parte mobile M d'un altro atomo della medesima molecola, e faccia girare M nel senso inverso.

Un'analogia meccanica. Si fissi verso la periferia di una ruota girevole orizzontalmente, e perpendicolarmente a questa, una sbarretta di acciaio magnetizzato. L'estremo superiore della sbarra rappresenterà l'elettrone (qui la carica elettrica è sostituita da quella magnetica). Si sospendano ad una calamita trasversale due aghi pure magnetizzati in modo che l'uno si trovi su una verticale interna al cilindro descritto dalla verticale che passa per la sbarretta, l'altro si trovi su una verticale esterna. Quando la ruota fa girare la sbarretta, gli aghi descrivono un cono ruotando, quello interno nel senso della sbarretta, quello esterno nel senso opposto. Gli aghi rappresentano i sistemi M degli atomi.

Ritornando agli spettri di molecole, quando l'elettrone fa girare M nel senso inverso di quello ordinario, nell'osservazione longitudinale si può costatare l'effetto di Zeeman positivo. L'effetto di Zeeman sarà nullo, se mancano gli elettroni motori, o sono troppo lontani: così si spiega l'esistenza di molte bande insensibili al campo magnetico.

R. ROSSI. **On a relation between the Atomic Volumes and the spectra of elements** (Phil. Magazine - Dec. 1911). — L'A. trova una relazione lineare fra il logaritmo del volume atomico ed il logaritmo delle vibrazioni di un elettrone, in un campo magnetico intenso. Lo ha condotto a tali ricerche il fatto che la formula di Ritz per il calcolo delle vibrazioni è molto analoga, al limite, a quella di Rydberg per le serie di linee spettrali.

Una relazione lineare spiccata si trova per gli elementi Li, Na, K, Rb, Cs; un'altra ne esiste per Mg, Ca, Sr; una terza per Zn, Cd, Hg.

Id., **The widening of the hydrogen lines by high pressures** (Astr. Jour. Nov. 1911). — L'A. continua i suoi studi dello spettro in gas sottoposti a forti pressioni (Vedi numero 143 pagine 454 e seguenti) Egli ha preso di mira le linee spettrali dell'idrogeno  $H_\alpha$ ,  $H_\beta$ ,  $H_\gamma$ ,  $H_\delta$ , che sono molto brillanti, ed ha trovato che l'allargamento di queste linee per ogni atmosfera, espresso in Ångström, è rispettivamente,

$H_\alpha$	$H_\beta$	$H_\gamma$	$H_\delta$
8,69	24,7	40,4	49,3

Tenuto conto della lunghezza delle onde che corrispondono a queste linee, si può dire che per l'idrogeno lo slargamento delle linee spettrali è inversamente proporzionale alla terza o alla quarta potenza della larghezza d'onda.

**PORLEZZA. Lo spettro a righe dell'azoto in tubo di Geissler.** (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, fascicoli 10 e 11). — Lo spettro a bande dell'azoto è ben conosciuto; ma quello a righe, sopra tutto a basse pressioni, dal Plücker e Hittorf in poi non era stato più studiato. Per colmare tale lacuna l'A. ha intrapreso accurate esperienze sullo spettro dell'azoto in tubo di Geissler, ed in queste due comunicazioni espone le misure da lui eseguite, coll'esattezza richiesta, dello spettro dell'azoto che va dal rosso all'ultravioletto.

**Notizie.** — Il Prof. Favaro, che ha portato il contributo delle sue alte energie intellettuali alla storia di Galileo, si occupa in una nota presentata al *R. Ist. Veneto* (T. 70; p. II) dell'origine del motto « *Eppur si muove* ». Egli esclude che quelle parole sieno state proferite da Galileo nelle circostanze volute dalla leggenda; ma non crede che si possa con egual sicurezza negare che le abbia pronunziate nella intimità coi più fidi amici. Nella erudita comunicazione, sopra citata, mostra che quel celebre motto si trova in un quadro attribuito al Murillo, avente per protagonista appunto Galileo, e che sembra risalire al 1645, cioè a tre anni dopo la morte del sommo scienziato.

\* \* Il premio Bonaparte che quest'anno ammontava a 30.000 fr. è stato ripartito dall'Accademia di Francia fra 11 concorrenti, tra i quali per la fisica notiamo: Hartmann, pei suoi studi sullo sviluppo e la ripartizione delle forze elastiche nei corpi deformati da sforzi esterni: Bauer e Molin per le loro ricerche sulla legge di Stefan e sulla ripartizione dell'energia nello spettro: Baillaud per le ricerche sull'assorbimento atmosferico.

La medesima accademia ha assegnato il premio Vaillant (4000 fr.) a Doyère e Willotte per i loro studi sull'elica, il premio Binoux, metà a Bonnet e metà al Favaro per la pubblicazione delle opere di Galileo.



\* \* Molto apprezzate sono state le conferenze che Mons. Cerebotani, è stato invitato a tenere per illustrare i suoi apparecchi: telestampatore senza fili, telegrafo senza fili tascabile, selezionatore di dispacci, teleautografo.

\* \* Il Sig. Stoeckel, accettando come dimostrata, la presenza dell'idrogeno negli alti strati dell'atmosfera, ne attribuisce la causa all'azione dei raggi ultravioletti solari sulle acque dell'alta atmosfera (*Revue des Sciences*).

\* \* Helland-Hansen, ha studiato a bordo della *Michael Sars* la penetrazione della luce nelle acque del mare a ovest delle Azzorre, ha trovato che i raggi rossi vi sono assorbiti a 500 m. i violetti sono avvertiti a 1000 m.; ma non se ne ha più traccia a 1700.

\* \* Attualmente al Niagara viene utilizzato da stazioni idroelettriche il 5,5 % della potenza totale delle grandi cascate. L'energia è così ripartita: 123000 HP per l'elettrochimica, 55000 HP per la trazione elettrica, 36000 HP per l'illuminazione, 55000 per differenti servizi industriali.

\* \* Il Sig. Von Bolton ha mostrato (*Zeit. f. Electroch.* 1911) che si può ottenere il diamante dai composti del carbonio, per mezzo dei vapori di mercurio. Il suo metodo è molto più complicato di quello del Dott. La Rosa: il raffreddamento celere del carbonio fuso con una scarica condensata.

\* \* Il *canadio* è stato trovato nel distretto di Nelson (Columbia britannica) dal sig. Andrew Gordon Frenc di Glasgow. Attualmente il laboratorio dell'Università di Glasgow ne studia le proprietà. Sembra che appartenga al gruppo del platino, e forse riempirà lo spazio che si trova fra il rutenio e il molibdeno nella scala periodica.

Il canadio ha un bel color bianco, sembra inattaccabile dall'umidità, e inossidabile al cannello ferruminatorio. È più duttile e più malleabile del piombo, ed il suo punto di fusione è inferiore a quello dell'argento e del palladio.

## CRONACHE DI GEOGRAFIA.

**La nuova spedizione Bullock-Workman nel Karakoram.** — Da varii resoconti (1), e principalmente da una lettera pubblicata nel « La Géographie » il 15 novembre 1911, riassumiamo quanto segue:

La Sig.a *F. Bullock-Workman* ed il Dr. *W. Hunter-Workman*, esploratori americani già conosciuti, diressero durante l'estate scorso la loro 7<sup>a</sup> spedizione privata nella parte Sud-Est del Karakoram: il topografo geografico e raccoglitore naturalista della spedizione era il Conte Dott. *Cesare Calciati* di Piacenza, nostro egregio collaboratore che già aveva preso parte alla spedizione precedente (V. Rivista n. 132 « *Gli insetti del Cashmir* »). Le guide alpine erano il noto *Cipriano Sovoye* ed *Emilio Gloray*, con i due portatori di *Courmayeur* *C. Chenoz* e *S. Quaizier*. Il Dr. *Calciati* poi si valeva dell'opera intelligente del servo *Ferrari Dante*, giacchè il suo genere di lavoro lo obbliga a far sempre carovana a parte indipendente, nelle sue mosse, da quella più numerosa dei promotori e capi della spedizione.

Come parte del tutto nuova la spedizione Bullock-Workman esplorò le alte valli del fiume « *Hushee* » e del « *Kondus* », delimitate a N. del bacino del « *Baltoro* » mediante la linea spartiacque « *Masherbrum* » « *Bride pk.* » (Duca degli Abruzzi 1909) « *Pioneer pk.* » .., mentre a S. trovasi il fiume « *Saltoro* ».

(1) « *Exploration in the Himalayas* » Bombay nov. 8, in « *The times Weekly edition*, nov. 10, 1911. — « *Dr. and Mrs. Workman's latest Himalayan Expedition* » in « *The Geographical Journal* » dec. 1911, pag. 620-622. — « *Himalajareise des Ehepaars Workman* » in « *Frankfurter Zeitung* » 14 dec. 1911. — « *Nell'Himalaya* » in « *Rivista Club A. It.* » Ottobre 1911. La nuova spedizione Bullock-Workman nel Karakoram, in « *B. Soc. Geog. It.* » 1 Genn. 1912.

(1) « *Glacier exploration in the Eastern Karakoram* » by T. G. LONGSTAF M. A. M. D. (fotografie e carta), in « *The Geographical Journal* » Giugno 1910.

Da questa regione, seguendo circa la strada del Dr. Longstaff, le carovane risalirono la valle del « Saltoro » e tutto il ghiacciaio « Bilaphon »; ne passarono il colle alto 5600 m., spingendosi sul Ghiacciaio « Siachen » assai più innanzi del Dr. Longstaff medesimo. Da quanto possiamo dedurre le alti valli « Hushee » e « Kondus » presentano una topografia assai complicata. Tutte le loro numerose diramazioni sono valli selvagge molto incassate, dominate da altissime cime inaccessibili e occupate da grandi ghiacciai difficilissimi da percorrere, data la loro terribile morena granitica e l'assenza di luoghi adatti per il campo. Sette di questi apparecchi glaciali per la prima volta vennero esplorati dalla Spedizione, quattro dei quali furono levati topograficamente dal Dr. C. Calciati.

Nessun colle fu trovato tra questa regione ed il « Baltoro »; anzi la parte superiore dei ghiacciai presenta lunghe estensioni di seracchi che scendono dalle pareti ripidissime.

Il « Bilaphon » lungo circa 30 Km., fa capo e fa schiena con un ramo laterale dell'alto « Siachen », lungo circa 24 Klm.; in fondo al quale, all'altitudine di 4800 m., fu stabilito uno dei campi — base di operazione e di rifornimento.

Il « Siachen » scoperto dal Dr. Longstaff nel 1909, è certamente il più vasto dei ghiacciai Alpini, misurando almeno 80 Klm. di lunghezza. Il suo bacino superiore è formato da circa sette larghissimi rami i quali s'incontrano complicatamente, oltre ai numerosi altri affluenti di minor conto. I coniugi Bullock-Workman risalirono due di questi grandi tributari percorrendone uno sino a 24 Klm. a monte e giungendo all'altitudine di 6100 m. — Sul secondo ramo la Spedizione raggiunse un vasto altipiano di neve a 40 Klm., più a monte del punto d'incontro col ghiacciaio principale all'altitudine di 5800 m. Tale nevaio si estenderebbe ancora per 16-0-24 (?) Klm. verso una sella nevosa in direzione del *colle del Korakoram*.

Molte ed imponenti sono le cime visibili da questo punto, ma il  $K^3$  (7747 m.) è fra quelle che appaiono più alte, dominando i bacini del « Siachen, Dong-Dong e Bilaphon ».

Il Dr. C. Calciati ha potuto fare una triangolazione di tre cime al N-E. del « Siachen » delle quali una sarebbe il « Teram-Kangri » del Dr. Longstaff. I risultati fino ad ora del tutto provvisori dei suoi calcoli, permettono di concludere che l'altezza del più alto s'aggira

intorno ai 7300 m.; cifra assai lontana dagli 8400 m. dedotta dal Dr. *Longstaff*. Alcune puntate dirette sulle stesse cime da quattro punti diversi della rete trigonometrica situata al S. del « Siachen » hanno dato dei risultati assai vicini a quelli del Dr. *Calciati*. Bisognerà quindi cancellare il « *Teram Kangri* » dalla lista delle cime di prima grandezza. Gli esploratori raggiunsero il « Siachen » alla fine dell'estate, dove all'altitudine di 4800 m. il termometro scendeva spesso a  $-15^{\circ}$  C.; per di più le sorgenti di rifornimento di questa regione sono molto lontane e la sola strada del colle Bilaphon è tutt'altro che facile.

Durante il mese che vi soggiornò, la carovana si accampò sempre a delle altitudini fra i 4800 m. ed i 5800 m.

Malgrado tutte le difficoltà ed il tempo non sempre favorevole, la spedizione Bullock-Workman poté raccogliere svariate ed interessanti osservazioni di geografia fisica e di glaciologia, oltre alle carte ed ai numerosi panorami fotografici e telefografici riproducenti varie parti del vasto territorio.

Ed ora cediamo il posto alle cronache che l'ottimo Dr. *Calciati* aveva interrotte per prender parte alla spedizione. m. s.

**Il « Dry farming ».** -- Una questione che interessa attualmente e geografi e agricoltori è quella suscitata dalle numerose pubblicazioni americane consacrate alla grande rivoluzione colturale del « *dry farming* » metodo di coltura da adottarsi nelle regioni aride ossia dotate di pioggia insufficiente. È una di quelle questioni ancor poco conosciute tra noi, benchè già discussa in seno alla *Società degli Agricoltori* e che potrebbe trovare parziali applicazioni anche in casa nostra. Intendo dirne solo poche parole senza dilungarmi affatto negli interessantissimi suoi particolari.

Nel « *dry farming* » tutta la serie delle operazioni colturali è subordinata all'utilizzazione massima di una quantità d'acqua limitata; ossia, tutti gli sforzi dell'agricoltore tendono in questi terreni alla conservazione dell'umidità, mentre nelle regioni a clima umido, tutti gli sforzi tendono alla conservazione della fertilità.

È noto che l'essiccamento del terreno si fa per evaporazione dello strato superficiale. Quindi, l'acqua del suolo e del sottosuolo per giungere sotto l'azione diretta dei raggi del sole o del vento secco, deve



risalire dal basso per mezzo del noto fenomeno della capillarità. Però perchè questo fenomeno si produca è necessario che la terra abbia un certo grado di compacità. Ora, se noi manteniamo sempre lo strato superficiale del terreno (7 cm. circa) allo stato soffice e quasi diremo polveroso, noi otterremo uno strato isolatore efficacissimo per mantenere l'umidità del sottosuolo, sia fermando la capillarità, sia proteggendola contro il sole e contro la terribile azione del vento. Ed ecco espressa in poche parole la parte essenziale e più originale del « *dry farming* ». I calcoli dimostrano che con tale metodo si possono ottenere dall'acqua caduta, effetti tali come se la quantità di pioggia fosse stata, dopo poco, raddoppiata. Se quanto abbiamo detto ci sembra la parte principale del « *dry farming* » pure, per capire perfettamente quanto sia intelligente e minuzioso tale genere di cultura, dobbiamo almeno riflettere alla somma enorme di lavori secondari ch'esso comporta. Tutto fu calcolato minutamente, studiato teoricamente, e controllato poi dall'esperienza, sia riguardo ai fenomeni di evaporazione attraverso le piante; sia alle migliori colture, ai diversi terreni, agli ingrassi, alle molteplici regioni aride, agl'istrumenti agricoli da adottarvi, al miglior modo ed epoca di seminare, ecc. ecc.

Fra le altre cose, è notevole il fatto che, data la mancanza di acqua, le rocce delle regioni aride si decompongono naturalmente secondo un processo fisico-chimico un po' diverso dalle rocce delle regioni umide: quest'ultime presentano un terreno più ricco in *humus* (vegetale), ma quelle posseggono altre materie assimilabili dalle piante che rendano il loro terreno più lungamente fertile, prima di spoversirsi al punto da necessitare nuovo ingrasso artificiale.

In un suo articolo A. Bernard (1), il celebre conoscitore dell'Africa del N. dice giustamente che il « *dry farming* » ha un'importanza mondiale, data la grande estensione delle regioni che si vuol chiamare aride. Egli dimostra pure con quanto vantaggio potrà essere applicato in certe parti dell'Algeria; e noi italiani, nell'ora attuale, facciamo i più fervidi voti affinchè quelle persone competenti continuino a studiarne l'applicazione anche in Cirenaica e soprattutto in Tripolitania, dove l'adozione intelligente del « *dry farming* » troverà certamente il massimo interesse.

(1) « *Le « dry farming » et ses applications dans l'Afrique du Nord* » in « *Annales de Géographie* » 15 nov. 1911.

**La popolazione dell'India.** — Bollettino della Soc. Geog. Ital. 1 Dicembre 1911, p. 1538.

I risultati finali del censimento eseguito il 10 marzo 1911 nei domini inglesi dell'India danno un totale di 315.132.537 abitanti, dei quali 161.326.110 maschi e 153.806.427 femmine. Il censimento dei possedimenti francesi nella penisola indiana, eseguito contemporaneamente diede una cifra provvisoria di 282.379 persone, mentre quello dei possedimenti portoghesi, del dicembre scorso, ebbe per risultato un totale di 604.930 persone. Perciò entro i confini politici dell'India e Birmania vive una popolazione complessiva di 316.019.846 di persone.

**La spedizione M. Montandon nel Sud Abissinia.** — *Geographical Journal*, december 1911, p. 622.

Il giovane viaggiatore Svizzero sig. M. Montandon scelse come regione da esplorare il distretto di *Gimirra* già rapidamente attraversato dal Dr. Oscar Neumann. Il Sig. Montandon lasciò Addis Abeba il 1° Marzo 1910. Si diresse per la strada Sud-Ovest che passa la provincia di *Jimma*, e cominciò i lavori di cartografia dopo Irem, capitale. Passato *Gojeb* nel *Kaffa* il viaggiatore incontrò l'importante fiume *Wosho*, probabilmente un tributario indipendente dell'*Omo*, e entrando nel *Gimirra*, traversa la regione limitrofa dall'est all'ovest. È alimentato dal ramo principale del *Gelo*. Fu fatta un'escursione nel deserto situato all'ovest e ai piedi dell'altipiano *Akobo*. Dopo la spedizione iniziò il ritorno per una strada più a nord che attraversa le foreste di *Mosha* e *Gore* e il *Bunno* e il *Guma*... fino a *Jimma*.

Oltre alla topografia, furono raccolte notizie nuove sulla Geografia fisica, sulla geologia, etnologia, linguistica . . . . .

Dr. C. C.

## BIBLIOGRAFIE.

- I. G. HIDALGO. — **Estudios Preliminares sobre la fauna malacologica de las Islas Filipinas.** Texto pag. 632 - Atlas - Lám. CLXX. (Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y naturales de Madrid, T. XIV).
- **Estudios Preliminares sobre los moluscos terrestres y marinos de Espana, Portugal y las Baleares.** V. 1.º pag. 734 V. 2.º pag. 893 (Idem T. XV).

La Reale Accademia di Scienze di Madrid ha pubblicato un ottimo lavoro in 5 grossi volumi, con tavole illustrative, sopra la fauna malacologica spagnuola, dovuta alla penna di I. G. Hidalgo, valente scienziato, membro della stessa accademia e di altre straniere.

Il 1.º tomo, con atlante, tratta dei molluschi delle Filippine. Il lavoro di collezionista non è certo tutta opera dell'autore, perchè richiede anni di intenso lavoro; ma quello che è sua caratteristica si è di averci forniti dati precisi circa le varie specie già conosciute e le nuove, circa le località dove si sono riscontrate, rettificando in ciò errori di fatto per i caratteri descrittivi di alcuni molluschi.

Passa poi a descrivere le nuove specie classificandole in varî generi tra cui la *Psammobia* Paxi; le *Helix* Coronadoi, Bustoi, Saranganica, Laguna, Eydoux, Bulacanensis, Bintuanensis, Fernandexi e Planasi; la *Cassis* Pfeifferi; le *Cassidule* Quadrasi, Philippynarum e Manilensis; la *Circe* Barandae, le *Cochlostyla* Quadrasi, Graellsi, Crossei, Barandae, Bustoi, Marinduquensis, Vidali, Villari, Naujanica, Mollendorffi, Mainitensis, Luengoi, Cadonensis, e Fischeri; la *Venerupis* Quadrasi; l'*Anphidromus* Quadrasi; i *Ciclophorus* Barandae, Daraganicus, Banguetensis, Quadrasi, Prietoi, Fernandexi, Bustoi, Sovverbyi, Revei e Smithi; le *Nanina*, Mayonensis e Quadrasi; i *Trochomorpha* Sybuyanica e Loocensis; le *Stenogyra* Quadrasi e Semperi; la *Diplommatina* Tablensis; le *Ennea* Möllendorffi e Morleti; la *Megalomastoma* Quadrasi.

Nelle isole Filippine si conoscono attualmente oltre a 3000 specie di molluschi di cui collezioni celebri sono quelle dell'A., di Sir. Branda e Sir. Quadras, a cui G. Hidalgo ha cooperato in massima, per ciò che

rignarda le classificazioni e la determinazione della località propria alle singole specie.

Alle 3 famiglie delle Streptaxidae, Vitrinidae e Zenotinidae aggiunge 4 nuovi generi e cioè Streptaxis, Ennea, Vitrinoconus ed Helicarion, e alla famiglia delle Helicidae il nuovo genere Cochlostyla ricco di molte specie. Questo genere a cui appartengono molluschi caratteristici della fauna dell'isole Filippine, da precedenti collezionisti era stato descritto parte come appartenente al genere Bulimus, parte come sottogenere di Helix. L'Hidalgo mostra invece chiaramente, nelle precise descrizioni, come la maggioranza abbia delle originalità spiccate non riscontrabili nei generi Bulimus ed Helix, e ciò è visibile dalle fotografie delle tavole dell'atlante ricavate con cura dalla propria e da altre collezioni, con uno studio paziente di 30 anni di lavoro, coadiuvato da altri illustri scienziati suoi colleghi.

Del genere Cochlostyla l'autore ne fa un poderoso elenco determinandone i caratteri specifici e propri distribuendone le specie tra le diverse isole e parti di isola dell'Arcipelago Filippino, che considera diviso in due gruppi l'orientale e l'occidentale, secondo la carta della Commissione idrografica spagnuola. In tal modo si hanno i raggruppamenti propri della fauna in relazione alle diverse località ove questa fu riscontrata.

---

Nel 2° tomo ci presenta il catalogo completo dei molluschi marini e terrestri della Spagna e delle Baleari, già descritti da altri scienziati. Ricorda però e descrive minutamente parecchie specie nuove da lui stesso determinate, le quali raggruppa così:

*Helix*, Cardonae, Velascoi, Ebusitana, Boscac, Montserratensis, Semipicta, Zopateri, Cantabrica, Ponsi, Pollenzensis, Barceloi, Cisternasi, Molinae, Quadrasi, Carpetana e Dursi; *Purpura* Barcinonensis; *Natica* Prietoi e Intracatoides; *Modiola* Martorelli; *Leda* Jeffreysi. La seconda metà di questo tomo è in gran parte occupata da un catalogo bibliografico delle opere riguardanti la fauna malacologica. Questa bibliografia che sembrerebbe arida e priva d'interesse a primo aspetto, è invece di un *valore inapprezzabile*, perchè è bibliografia critica, essenziale nell'insegnamento per saper collegare certe analogie tra specie e specie che vennero descritte imperfettamente, o erroneamente attribuite ad altri generi affini. Nell'insieme il poderoso lavoro frutto di tanti anni di fatiche è vanto ed onore, oltre che dello scienziato, anche dell'Accademia stessa, che ha saputo anche nell'Atlante illustrativo del primo tomo, presentare una così ricca collezione di questi molluschi ancor poco conosciuti.



Dott. G. DELLA BEFFA. — I coleotteri dell'agro Torinese e loro rapporti colla vegetazione e l'agricoltura. (Torino, Vincenzo Bona, Ed. 1911).

Questo è il primo lavoro che si possa chiamare completo sulla fauna coleotterologica dei dintorni di Torino, considerata pure nei suoi rapporti coll'agricoltura. La zona esplorata comprende le colline che stanno a Sud-Est immediatamente sopra Torino e la pianura che da queste limitata dai due torrenti Stura al Nord e Sangone al Sud, va fino ai piedi delle prealpi. E l'A. fa seguire una breve e chiara descrizione geografica della regione.

È notevole il fatto, quale risulta assai palese dagli studii del Della Beffa, che la fauna della zona studiata, dovette subire delle variazioni considerevoli causato dal cambiamento fatto contrarre dall'uomo alla rivestitura vegetale. Si perdettero completamente o divennero rarissime alcune specie di coleotteri legati direttamente all'esistenza delle *pinete* che coprivano le colline torinesi; mentre ne sottentrano delle nuove, o in maggior numero altre, dipendenti degli attuali castagni, vigneti, quercie, noccioli, olmi....

Anche la potente illuminazione elettrica della città di Torino si presenta come fattore malvagio di distruzione di alcune specie notturne, non soltanto di lepidotteri ma anche di coleotteri. Da principio, solo in virtù di questa causa, fu possibile raccogliere numerosi esemplari di certe specie che erano difficilissime da ritrovarsi nei loro nascondigli naturali, ma dopo pochi anni finirono col passare quasi tutte sotto questo strano patibolo diventando assai più rare o non mai più ritrovate nell'agro Torinese (per es.: *Chloenius circumscriptus*). E l'A. raccolse per la prima ed unica volta l'*Anoxia scutellaris* sotto una lampada del Parco Valentino.

Un terzo fattore di non poca importanza sta nel modo col quale i fiumi ed i torrenti che vengono dalle montagne possono talvolta trasportare durante le loro piene, masse vegetali contenenti coleotteri, che vengono poi deposte appena la rapidità del loro corso viene rapidamente a diminuire alle soglie della pianura alluviale. Da ultimo un fattore per quanto meno importante è costituito dall'introduzione industriale, di legname vario da costruzione, di vestiarii, di sostanze alimentari, semi,.... contenenti spesso certi coleotteri, le loro larve, che riescono ad adattarsi alle condizioni climatiche della nuova regione.

Quanto sopra è il sunto della breve introduzione; ma nel corpo del volumetto di ben 282 pagine, passiamo in rassegna tutti i coleotteri Torinesi in numero di 3234 sui 12131 appartenenti all'Italia. Il loro

riordinamento è in base all'ultimo *Catalogus coleopterorum...* del *Reitter*, *Heyden* e *Weise*. Sono contrassegnate le specie trovate per la prima volta in Piemonte o in Italia; come pure le specie o varietà nuove recentemente descritte. Ma all'alto interesse scientifico l'A. aggiunse un lato importantissimo e utile coll'aver notato accuratamente tutti quei coleotteri che hanno rapporto coi vegetali, esponendone i danni se il vegetale è coltivato, senza dimenticare ad accennarci il mezzo di distruggerli. Ci dà anche un elenco dei vegetali dei nomi di quegli insetti che vivono a loro spese accennando a qual parte della pianta stessa arrecano il maggior danno.

Il libro finisce in modo pratico per lo studioso, con un indice alfabetico delle famiglie, delle tribù, dei generi e sottogeneri.

Ed ora rivolgiamo all'amico Dott. Della Beffa i nostri più sinceri rallegramenti, per quell'alto spirito scientifico col quale seppe condurre a termine il suo minuzioso ed importante lavoro, del quale gli dobbiamo anche essere grati.

Dr. C. CALCIATI

Prof. OLINTO MARINELLI. — **Atlante scolastico di Geografia moderna.** (Parte I, tavole 20, Vallardi e Albrighi Edit., Milano-Roma, 1911, Lire 3,50).

È uscita in questi giorni la prima parte di quest'Atlante atteso vivamente dai cultori di Geografia che conoscono per prova la valentia dell'Autore. E l'aspettativa non è stata certamente delusa; giacchè quest'Atlante eccelle meritamente fra gli altri pur buoni, di cui anche di recente si è arricchita la letteratura geografica italiana.

Anzitutto il Marinelli ha voluto dare al piano generale dell'opera sua, che sarà completa in tre parti, un ordinamento che, togliendosi da quello tradizionale seguito fin qui dai nostri cartografi, rispondesse alle moderne esigenze scientifiche non meno che a quelle didattiche.

Così, in questo primo fascicolo, sono figurate le parti del mondo e l'Italia, mentre agli Stati europei e ad alcuni di quelli extraeuropei è dedicata la seconda parte in corso di stampa, ed è riservata la terza ed ultima alle rappresentazioni di geografia generale, quali i fenomeni di geologia e morfologia terrestre, l'idrografia, il clima, l'etnografia e via dicendo.

Il metodo rigorosamente scientifico e didattico adottato dall'Autore risulta anche dalla scelta conveniente delle migliori proiezioni usate da lui per le sue carte (azimutale equivalente di Lambert per le parti del mondo, e la conica del De l'Isle per l'Italia), nonchè dalla limitazione del numero delle scale e dalla rappresentazione, in due carte distinte

ma vicine, dell'aspetto fisico e politico di ogni regione considerata. Nelle carte fisiche la morfologia delle terre emerse, e quella dei fondi oceanici è rappresentata col metodo delle curve e delle tinte ipsometriche; mentre nelle carte politiche è usato il tratteggio orografico, che mette in evidenza la plastica dei rilievi terrestri. Così mentre le due carte poste una di fronte all'altra si completano a vicenda, i due sistemi non vengono mai usati promiscuamente, il che oltre a portare poca chiarezza nel disegno, avrebbe generato confusione nell'apprezzamento dei due metodi, che sono profondamente diversi e distinti.

A chi conosce la precisione e quasi la meticolosità che contraddistingue tutte le opere di questo Autore, riesce superfluo il porre in evidenza la precisione e l'esattezza di tutte le tavole di quest'atlante da lui ridisegnate *ex-novo*; mentre la chiarezza ed evidenza del disegno è dovuta ad una ponderata eliminazione degli elementi poco utili od incerti, dopo eseguito l'aggiornamento delle carte in base ai più rigorosi e recenti dati; cosicchè, ad esempio, per la prima volta si trova disegnato in un atlante il rilievo dell'interno dell'Antartide secondo le ultime ipotesi più accreditate.

Tale lodevole minuzia si riscontra pure nella esatta scelta ed uso dei segni convenzionali, nella trascrizione del dato altimetrico presso tutte le località segnate, nonché nell'accentuazione di gran parte dei nomi di località.

Si può quindi affermare che le carte, soprattutto le fisiche, di cui è un vero modello di chiarezza ed evidenza quella dell'Italia Settentrionale, anche per la scelta e tonalità dei colori usati e per l'esecuzione del disegno, sono di quanto più perfetto si possa desiderare.

Se è lecito esporre un desiderio per le venture edizioni (che saranno certo prossime e numerose) questo varrebbe forse per qualcuna delle carte politiche, come quelle dell'Asia e dell'Africa. In esse infatti per la evidente preoccupazione dell'Autore di non segnare, in regioni ancora non completamente note, località la cui posizione non è esattamente accertata e forse per non affollare le carte di particolari ritenuti superflui per un semplice atlante scolastico, si nota talora una eccessiva scarsità di indicazioni di località; cosicchè può sorgere il dubbio che la rappresentazione di alcune regioni, come l'India e la Cina in Asia e i possedimenti Europei sul Golfo di Guinea in Africa, che non verranno in seguito più rappresentati da cartine speciali, non sia sufficientemente completa per l'uso di alcune scuole secondarie, come gli Istituti Tecnici e le Scuole Medie di Commercio. Sarebbe pure desiderabile per quanto riguarda l'esecuzione tecnica, che nelle carte poli-

tiche le fasce colorate che limitano i vari stati o possedimenti fossero un po' più ristrette, in modo da coprire meno la superficie del territorio a vantaggio della chiarezza e dell'estetica.

Ciò sia detto come espressione dell'augurio di vedere sempre più utile ed apprezzato un Atlante, che sopra gli altri oggi in uso nelle nostre scuole, eccelle per bontà intrinseca ed anche per finezza e perfezione dell'esecuzione, del che va data lode anche alle Case Editrici che non risparmiarono cure ed attenzioni perchè la parte tecnica rivaleggiasse con quella dei migliori atlanti stranieri e riuscisse non impari al valore dell'Autore e alla necessità della didattica moderna.

A. R. TONIOLO

F. SALMOIRAGHI. — **Saggi di fondo di mare raccolti dal R. Piroscapo "Washington" nella campagna del 1882.** Milano Tip. Rebeschini di Turati e Co. (Estr. dal Ren. del R. Ist. Lomb. di Sc. e lett.).

Il rendiconto degli studi eseguiti è compreso in due note, di cui la seconda — postuma — fu pubblicata dal Prof. E. Artini. I saggi affidati per lo studio al prof. Salmoiraghi, si dividono rispetto all'ordine cronologico e topologico in *quattro gruppi*. Uno di essi comprende 8 saggi, raccolti in altrettanti scandagli, ad oriente del capo Passero: i componenti dei saggi di questo fondo dell'Ionio sono divisi in *autigeni* ed *allotigeni*. Fra i componenti autigeni si trovano: solfuri, limonite, ematite, opale, glauconite e carbonati. Tra gli allotigeni: quarzo, calcedonio, vari feldspati, pirosseni, anfiboli, miche, vetro vulcanico, paste di rocce effusive. In questi si differenziano bene due categorie: l'una costituita da detriti di rocce neo-vulcaniche provenienti dal vulcano più vicino, l'Etna, per l'azione di onde derivate o correnti dalla costa Etna, quanto per l'azione di venti dalle pendici del cono o dei crateri durante i periodi eruttivi: l'altra categoria è di minerali di *rocce intrusive e scisto-cristalline*, provenienti probabilmente dall'area scisto-cristallina dei Peloritani e dell'Aspromonte per le torbide che dalle falde dell'Aspromonte discendono sulla costa arcuata dell'estrema punta d'Italia al capo Spartivento ed al capo delle Armi, diffondendosi quindi nei complessi movimenti delle acque ad una parte dell'Ionio.

*Un altro gruppo*, estratto a metà circa tra la Sicilia e la Sardegna, comprende un saggio isolato: in esso si diradano i minerali vulcanici, sono abbondanti dei minerali che, per la loro forma, farebbero pensare ad un contributo di elementi eolitici dall'Africa.

*Due gruppi* più ricchi sono formati rispettivamente da 15 saggi estratti su una linea retta dall'isola dell'Elba al Capo S. Vito in Sicilia,



e da 17 estratti pure su una linea retta dall'isola di Tavolara (Sardigna) all'isola di Montecristo nell'Arcipelago Toscano. Anche per questi gruppi l'A. mantiene la distinzione fatta di componenti autigeni ed aliotigeni, e trova in massima le particolarità mineralogiche riscontrate nei precedenti.

In entrambi i gruppi raccolti nel Tirreno prevalgono due categorie di minerali: una derivata da rocce *vulcano-augitiche*, l'altra da rocce *scistose-cristalline* od *eruttive-intrusive*. Queste ultime provengono dalla Corsica, le prime dalle coste Laziali; e precisamente i materiali vulcanici aumentano procedendo verso N. E., e quelli provenienti da rocce cristalline, aumentano procedendo verso la Corsica.

C. ALASIA. — **Alcune costruzioni di Geometria elementare** (Estr. dal Pitagora a XVIII n. 1, 2, 3).

L'A. espone una soluzione del problema « Descrivere la circonferenza che passando per due punti dati, determina su di una direzione nota un segmento di lunghezza data ». Egli si restringe al caso in cui i due punti dati sono da bande opposte rispetto alla retta data. La soluzione si collega coll'altro problema « Prolungare un dato segmento di una quantità tale che il rettangolo dell'intero segmento così ottenuto ed il segmento aggiunto sia equivalente al rettangolo dei due segmenti ». Il metodo dell'A. è ingegnoso, si scosta da quello generico di *Leslie* e da quello di *Pappo*, per evitare il difetto che hanno questi di non esser sempre possibili.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE.

AMODEO F. — Appunti su Biagio Pelicani da Parma (Estr. dagli atti del IV congresso internazionale di Matematici).

— Riproduzione delle questioni sul trattato « De latitudinibus formarum » di N. Oresme fatte da Biagio Pelicani, Napoli.

L. A. ANDREINI — Sul ripristinamento di un vecchio orologio solare orizzontale (Estratto dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini » Anno V, Giugno 1911).

— Sulla costruzione di un orologio solare verticale, alla Villa Palmieri (Firenze) (Estratto dal periodico di matematica, Anno XVII, Fasc. III, Novembre-Dicembre 1911).

E. GUERRIERI — Stella nuova Lacertae 137, 1910 di Espin, osservata a Napoli, posizione media al 1911.0, (Estratto dal Rend. della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, Fasc. 5 e 6, Maggio e Giugno 1911).

A. DI VESTEA — La questione dello strapazzo degli scolari (Tipografia Gallardi & Ugo, Vercelli 1911).

— L'insegnamento antitubercolare nelle scuole popolari e secondarie (Estratto dagli Atti del VII Congresso internazionale per la lotta contro la tubercolosi).

A. BOTTO — Soluzione geometrica del problema relativo alla duplicazione del cubo.

G. MAGRINI — Sulla propagazione della marea nella laguna di Caleri (R. Magistrato delle Acque - Venezia 1911).

— Dislivelli fra Adige e Brenta nella zona marittima. — Nota preliminare (Idem).

— Sulla precisione delle osservazioni mareografiche nella stazione di secondo ordine di Porto Caleri (Idem).

F. SALMOIRAGHI — Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo « Washington » nella campagna idrografica del 1882 (Estratto dagli Atti del R. Istit. Lomb. di Scienze e Lettere - 16 Giugno 1910 e 16 Novembre 1911).

F. TERRILE — Cogli occhi e colla mente. (Part. II, Sampierdarena 1912).

## SOMMARI.

**Rendiconti della R. Accademia dei Lincei** (Vol. XX fsc. 10)

*Levi*. Sulle condizioni sufficienti per il minimo nel calcolo delle variazioni. — *Bianchi*. Perturbazioni, efemeridi e luoghi normali del pianeta (674) Rachele. — *Mineo*. Sulle rappresentazioni isodromiche. — *Laura*. Sopra gli autovalori delle equazioni integrali a nucleo non simmetrico. — *Nelli*. Il Pliocene dell'isola di Citera. — *Panichi*. Minerali che accompagnano il giacimento ferifero della Buca della Vena presso Stazzema (Alpi Apuane). — *Amadori e Pampanini*. Sulla capacità degli alogenuri potassici di dare soluzioni solide, in rapporto colla temperatura. — *Ciusa*. Nitroderivati e nitroidrazoni. — *Porlezza*. Lo spettro a righe dell'azoto in tubo di Geissler. — *Sandonnini*. Analisi termica di miscele binarie di cloruri di elementi monovalenti. — *Somersatti*. Sulle superfici razionali reali.

**Idem.** (fsc. 11)

*Grassi e Topi*. Nuovi studi sulla diffusione spontanea della fillossera. — *Id e Ford*. Schemi del ciclo evolutivo di alcune fillosserine. — *Tedone*. Sulla torsione di un cilindro di rotazione. — *Bettazzi e Buglia*. Ricerche dilatometriche. Nuova forma di dilatometro per miscele di liquidi. — *Idem, Idem*. Ricerche dilatometriche. Primi risultati riguardanti soluzioni colloidali. — *Cisotti*. Sopra il regime permanente nei canali a rapido corso. — *Bianchi*. Orbita di (674) Rachele corretta in base alle osservazioni delle tre prime opposizioni. — *Porlezza*. Lo spettro a righe dell'azoto in tubo di Geissler. — *Sandonnini*. Analisi termica di miscele binarie dei cloruri di elementi bivalenti. — *Gianoli*. Sulla sintesi diretta dei gliceridi. — *Panichi*. Molibdenite ed altri minerali di Bivongi e di Pazzano (Prov. di Reggio Calabria). — *Quagliariletto*. Ricerche chimico-fisiche sui liquidi animali. Sulla reazione chimica dell'urina. — *Marino e Squintani*. Ricerche sui seleniti asimmetrici.

**Atti della Società Italiana di Scienze Naturali** (fsc. 2-3)

*Tacconi*. La massa calcare ed i calcefiri di Candoglia in Valle del Tocco (Cont. e fine) — *Brest*. Alcune località fossilifere nei pressi di S. Benedetto del Tronto. — *P. Zuffardi*. Le frane nei dintorni di Forno-Taro. — *F. Livino* — Intorno ad alcune particolarità di struttura dell'epitelio faringeo in un feto umano immaturo. — *F. Sacco*. Feno-

meni filoniani e pseudo-filoniani nel gruppo dell'Argentera. — *R. Coban*. Fasciazione nell'infiorescenza di *Nasturtium Armoracia*. — *G. Caradonna*. Contributo alla istologia del polmone: lo stroma elastico nel parenchima polmonare. — *G. Mariani*. Pugillo di funghi portoghesi con diagnosi di nuove specie. — *E. Corti*. Di alcuni organi ghiandolari che si trovano nelle zampe di parecchi Ditteri. — *A. Griffini*. Studi sui Grillacridi del K. Zoolisches Museum di Berlino. — *G. Martorelli*. *Falco Feldeggii*. Schlegel.

#### **Rivista Geografica Italiana.** (fsc. X)

*C. De Stefani*. Le acque in terraferma e i fenomeni glaciali secondo gli studi dell'ultimo cinquantennio. — *A. Mori*. La misurazione erastenica del grado ed altre notizie geografiche della « geometria » di Marciano Capella. — *A. Mori*. Cartografia coloniale. — *M. Gignoux*. Ancora due parole sulla geomorfologia della Calabria. — Ricerche italiane nell'Adriatico.

#### **Cosmos.** (24 Dicembre)

*Aloque*. Les métamorphoses des crabes. — *Blanchon*. La toilette et le gommage des fleurs. — *Boyer*. Transformation en courbes des tracés phonographiques. — *Gradenwitz*. L'observatoire du Mont Rose. — *Laverune*. L'art de la teinture. — *Nicotte*. Les blés à grand rendement. — *Marre*. La vigna au Brésil. — *Santotyne*. Au pays des violettes.

#### **Tecnique Moderne.** (n. 12)

*L. Marchis*. Les aéroplanes au Salon de 1911. — *A. Lafay*. Appareil permettant la détermination directe du taux de sustentation d'un modèle d'aéroplane. — *G. Casart*. La protection des réseaux et installation électrique contre les surtensions. — *L. Barbillon*. Régulation des groupes électrogènes. — *M. Drosne*. La propulsion des navires de combat. — *L. Lefebvre*. Les applications frigorifiques à bord des navires de guerre. — *S.* Les derniers types de locomotives à l'Exposition de Turin 1911. — *J. Izart*. Sur le tirage rationnel des générateurs de vapeur. — *A. Granger*. La fabrication des grandes pièces en verre creux et les procédés modernes de soufflage du verre. — *Iac. Delpech*. On peut et on doit perfectionner la poudre B. — *L. Meunier*. La fabrication des extraits tanniques.

#### **L'Astronomie.** (n. 12)

Le halo solaire du 12 oct. 1911. — *A. De la Baume*. Une visite aux observatoires des Etats Unis. — *Lowell, Quénisset, Camus, Soumiskòï*. Observations de Mars — *A. Baumann*. À propos de mon hypothèse sur la planète Mars. — *C. F.* Les irrégularités du lever et du coucher de la Lune — L'été de la S. Martin.



**Saggi di Astronomia popolare.** (n. 12)

*G. Boccardi.* Unitas — Conferenza delle effemeridi astronomiche in Parigi. — *M. Salet.* Sur la couleur des étoiles. — *J. Mascart.* Miss A. Clerke.

**Revue Générale de Chimie pure et appliquée.** (n. 22)

*M. Lahache.* La silice fossile. Le Kieselguhr algérien. — *E. Cazes.* L'état actuel de l'industrie des aluns et du sulfate d'alumine. — *C. M. La Ferla.* Rôle de la diffusion et analogie entre les associations de l'électricité et de la matière.

*Idem.* (n. 23 e 24)

*G. F. Taubert.* Les nouveaux procédés de fabrication de l'hydrogène pour les besoins militaires — *A. Dubosc.* Le caoutchouc: c. sauvages, c. de plantation, c. résineux, c. régénérés, c. de synthèse

**Industria chimica.** (n. 23 e 24)

*F. Chidò.* Sulla preparazione del fosfato di soda. — L'acido racemico nei saggi analitici — La Tripolitania e la Cirenaica - Loro risorse minerarie. — *G. Körner.* L'industria chimica in Italia nel cinquantennio 1860-1910 — Il linoleum e la sua moderna fabbricazione — Sull'analisi delle sabbie monazitiche — Preparazione industriale dell'idrogeno mediante l'aria liquida — Nuovo surrogato del cuoio in tutte le sue applicazioni.

**Rassegna mineraria.** (11 e 21 Dicembre n. 18)

Lo sviluppo della produzione del petrolio in Italia. — Il titanio nel ferro e nell'acciaio. — *R. Catani.* La produzione diretta dell'acciaio dai minerali a mezzo dei forni elettrici. — *L. Fermor.* Sulla origine dei minerali di ferro della Lapponia svedese. — I giacimenti minerarii di Tripolitania — I più grandi diamanti di Sud Africa — *M. R.* Impianto per carico di minerale della Soc. An. Min. ed Alti Forni « Elba » nell'isola d'Elba.

**Bulletin of the American Mathematical Society,** t. XVIII, n. 4.

*F. N. Cole.* Riunione di ottobre della Società Matematica Americana. — *M. Putnam.* Riunione della Sezione di San Francisco. — *V. Snyder.* Riunione in Calrube della Società Matematica Tedesca. — *G. A. Bliss.* Nuova dimostrazione del teorema di esistenza per le funzioni implicite. — *H. Bateman.* Su una serie di Kernels. — *E. Moritz.* Sui cubi dei determinanti di 2°, 3°, ecc. ordine. — *G. A. Miller.* Sui massimi sottogruppi ciclici d'ordine  $p^m$  — *T. Hayashi.* Un'espressione pel termine generale di una serie ricorrente.

**Nouvelles Annales de Mathématiques**, 4<sup>e</sup> Sér. t. XI, n. 12.

Sur l'intégration des fractions rationnelles, par *G. Fonténe*; Sur les moments d'une aire plane, par *L. Zoretti*; Sur un faisceau de strophoïdes, par *R. Bourvois*, concours d'admission à l'École Normale Supérieure.

**Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse** pour les Sc. Math. et Physiques (III Série T. I. 23<sup>e</sup> vol. - 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> fasc.) — *D. Hilbert*. Théorie des corps de nombres algébriques. — *H. Dulac*. Sur les points singuliers d'une équation différentielle. — *P. Cambet*. Étude des principales inégalités du mouvement de la Lune, qui dépendent de l'inclinaison.

**Annals of Mathematics**. (Questa importante Rivista ha ripreso le sue pubblicazioni: ha cambiato formato (in 8<sup>o</sup> gr.) ed è passata all'Università di Princeton. La nuova serie si pubblica ogni trimestre). Vol. 13, n. 1.

*P. A. Lambert*. Un metodo per risolvere le equazioni differenziali ordinarie. — *N. J. Leunes*. La dualità nella geometria proiettiva. — *L. P. Eisenhart*. Una rappresentazione parametrica generale dello spazio curvilineo. — *M. Sanderson*. Generalizzazione della teoria dei numeri e teoria dei gruppi lineari. — *W. G. Brenke*. Trasformazione di Serie mediante funzioni che ammettono una relazione di ricorrenza. — *L. I. Neikirk*. Un teorema sulla corrispondenza ( $m, n$ ).

**L'Enseignement Mathématique**. Revue internationale. Genève, Paris et Leipzig, t. XIV, n. 1.

*J. Hadamard*. Le calcul fonctionnel. — *E. Barbette*. La somme des  $p^{\text{mes}}$  puissances distinctes des nombres polygonaux, etc. — *L. Baatard*. Extraction d'une racine quelconque d'un nombre réel. — *Melanges et Correspondance; Cronique; Bibliographie; Bulletin bibliographique*.

**Il Pitagora** (di Palermo), t. XVIII, n. 1, 2, 3.

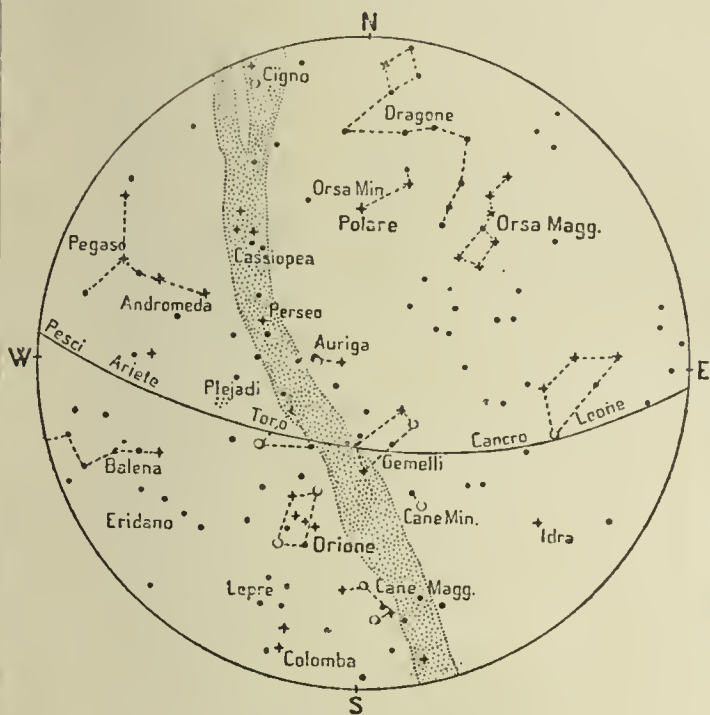
*E. Piccioli*. Il concetto di potenza di una retta rispetto ad una circonferenza. Note di aritmetica. — *Mignosi*. La legge distributiva delle operazioni  $D$  ed  $m$  ed un teorema di Le Besgue. — *Correnti*. Intorno all'idea di numero. — *P. Cattaneo*. Sulle sfere omogenee galleggianti. — *Id.* Equazioni di 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> grado colle soluzioni in progressione aritmetica. — *C. Alasia*. Alcune costruzioni di geometria elementare. — *H. Gelin*. Teorema di Geometria. Questioni proposte. Risposte.

**Rendiconti della Società Fisico-Matematica di Tokio**, t. VI, n. 9.

*T. Kariya*. Nota sul teorema di Kummer su di un tipo di determinante. — *S. Fujiwara*. Sulla propagazione anomala delle onde sonore nell'atmosfera.

GLI ASTRY NEL FEBBRAIO 1912.

15 Febbraio ore 21



Fenomeni Astronomici

Il sole entra in Pesci il 20 a 0 h 56 m.

*Coniugzioni:* Con la Luna: *Nettuno* il primo a 15h; *Giove* l'11 a 22h; *Venere* il 14 a 24h; *Urano* il 15 a 22h; *Mercurio* il 17 a 5h; *Saturno* il 24 a 10h; *Marte* il 26 a 5h; *Nettuno* il 28 a 23h. — *Mercurio* con *Urano* il 7 a 7h. — *Venere* con *Urano* il 24 a 23h.

*Quadrature.* — *Saturno* il 3 a 21h.

*Varia.* — *Venere* in modo discendente il 26 a 20h.

Pianeto	Asc. r.	Declin.	Passaggio al meridiano di Roma et. m. f. c. s.
Mercurio	1 19h 34m	—22° 33'	11h 3m
	11 20 39	—20 17	11 28
	21 21 46	—15 44	11 55
Venere	1 18 13	—22 3	9 42
	11 19 6	—21 46	9 55
	21 19 50	—20 25	10 7
Marte	1 3 51	+22 28	19 19
	11 4 7	+23 9	18 55
	21 4 24	+23 49	18 34
Giove	1 16 35	—21 45	8 4
	11 16 41	—21 27	7 31
	21 16 47	—21 36	6 57
Saturno	1 2 47	+13 47	18 15
	11 2 49	+13 56	17 37
	21 2 51	+14 9	17 0

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L. P.	L. N.
il 3 a 0h 58m	il 18 a 6h 44m
U. Q.	P. Q.
il 10 a 1h 51m	il 25 a 20h 27m

PERIGEO

il 2 a 3h

APOGEO

il 14 a 12h

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h . 50m . 39s t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	20h 55m	—17° 21'	311° 17'	147.310.000	16' 16''	8'', 93	1m 8s	23° 27' 10'' 47	+13m 38s
11	21 35	—14 22	321 25	147.570.000	16 14	8 92	1 7	23. 27. 10. 68.	+14 26
21	22 14	—10 57	331 31	147.870.000	16 12	8 90	1 6	23. 27. 10. 88.	+15 57

I Satelliti di Giove.

Il 17 principio dell'eclisse del II° a 5h 49m; il 23 principio dell'eclisse del I° a 5h 59m e 21s.

**Nota.** — Nelle tavole seguenti il principio dell'eclisse di un satellite sarà indicato con *Eclisse p.* seguito da un numero romano indicante il satellite; la fine di un eclisse sarà indicato con *Eclisse f.* seguito dal numero romano riferentesi al satellite, pel quale finisce l'eclisse.

## Scosse Telluriche nel Dicembre 1911



**Nota.** — Sulle tavole sismiche vien registrato il giorno, l'ora, la località in cui è stata avvertita la scossa, o notata la registrazione. Il numero romano che segue il nome del punto colpito indica il grado della scala del Mercalli; quando non si è potuto determinare il grado, si pone invece del numero romano l'indicazione sc. La lettera L nelle registrazioni indica che la registrazione è di origine lontana, la lettera V indica che è di origine vicina.

**Scosse.** — Il 7 a 5 h Aquila IV. — Il 7 alle 14 h  $1\frac{1}{2}$ , 14 h  $3\frac{1}{4}$ , e 15 h  $3\frac{1}{4}$ , Siena sc. — Il 10 a 7 h  $1\frac{1}{2}$  Siena sc. — Il 10 alle 18 h  $1\frac{1}{2}$  Bertinoro sc. — Il 17 a 20 h  $3\frac{1}{4}$  Calabria superiore sc. — Il 25 a 11 h e 12 h  $3\frac{1}{4}$  Messina sc. — Il 31 a 6 h  $1\frac{1}{4}$  Siena IV.

**Registrazioni.** — Il 4 a 15 h  $3\frac{1}{4}$  Moncalieri, Rocca di Papa e Roma L. — Il 6 a 19 h  $1\frac{1}{2}$  Rocca di Papa e Roma V. — Il 7 a 0 h  $1\frac{1}{2}$  Moncalieri L. — Il 7 a 5 h Montecassino, Rocca di Papa e Roma V. — Il 11 a 12 h  $1\frac{1}{2}$  e 13 h Catania e Moncalieri L. — Il 14 a 22 h  $1\frac{1}{2}$  Taranto e Roma. — Il 16 a 20 h  $1\frac{1}{2}$  in tutti gli osservatori d'Italia L. — Il 23 a 21 h  $1\frac{1}{2}$  Moncalieri L. — Il 25 a 23 h  $1\frac{1}{2}$  Messina e Catania V. — Il 26 a 15 h  $3\frac{1}{4}$  Rocca di Papa V. — Il 29 a 16 h  $3\frac{1}{4}$  Rocca di Papa e Roma. — Il 29 a 17 h  $1\frac{1}{2}$  Ischia e a 18 h Moncalieri L. — Il 30 a 22 h  $1\frac{1}{4}$  Rocca di Papa (Origine locale). — Il 31 a 8 h  $1\frac{1}{2}$  Ischia L. Il 31 a 7 h  $1\frac{1}{2}$  Moncalieri L.

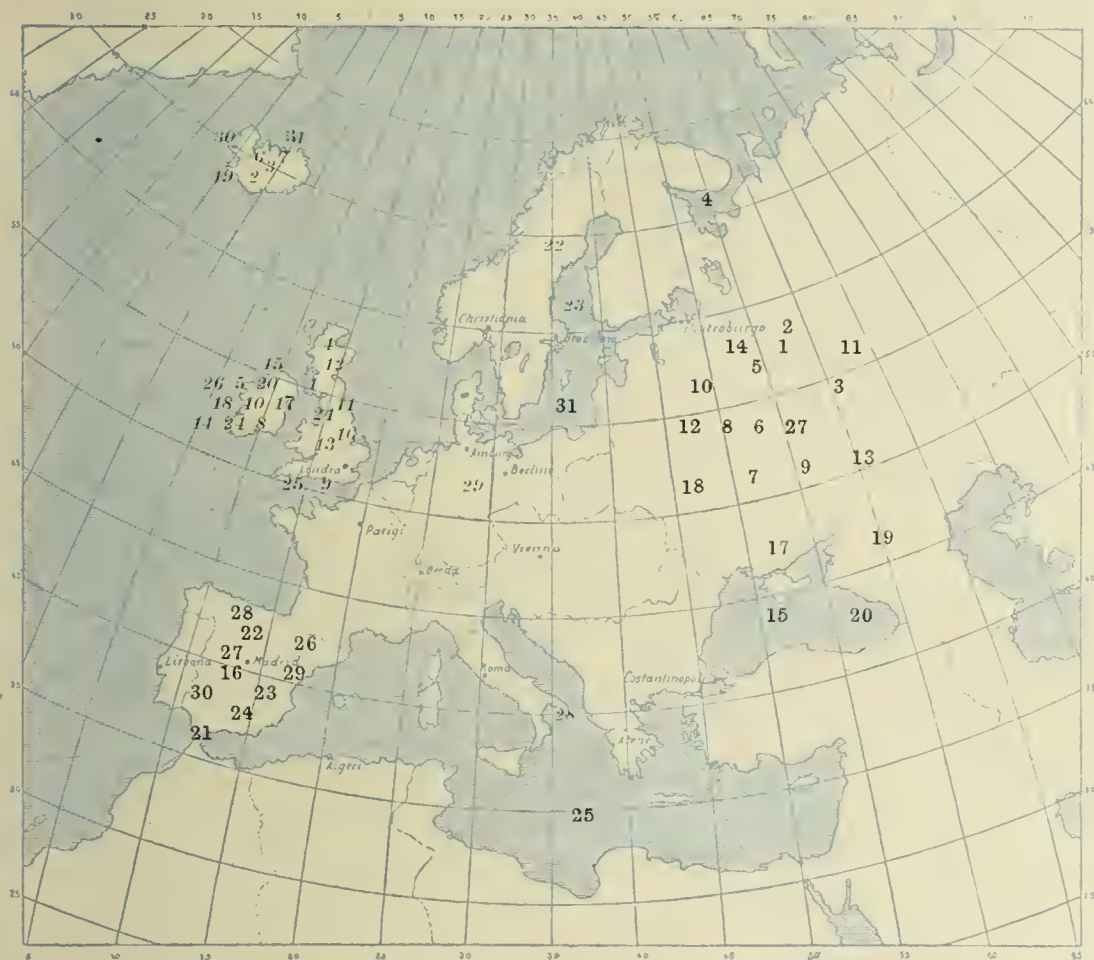


# Massimi e Minimi Barometrici nel Dicembre 1911

C. Ioni

A = Antica Ionia

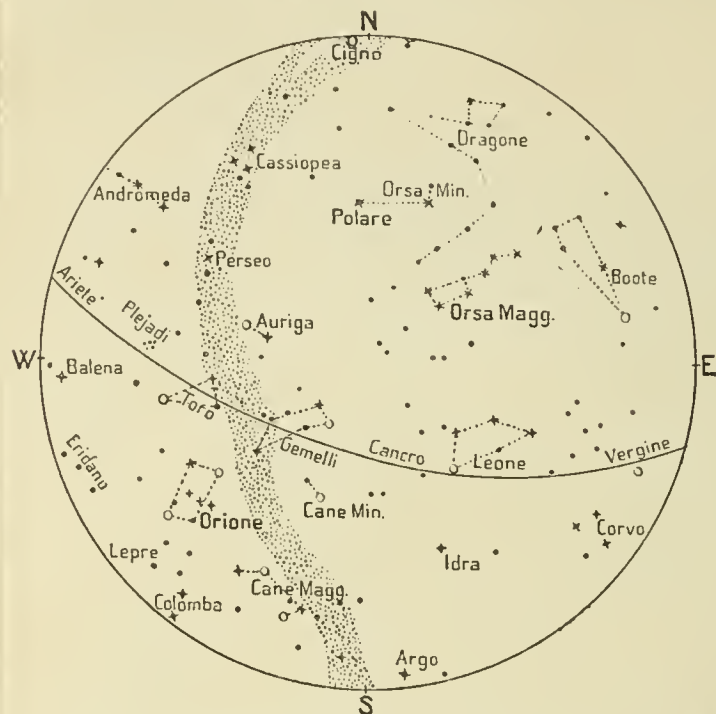
1 numero in  
circolo indica la data  
e il luogo dei mi-  
nimi; gli altri  
numeri in  
quadrato



D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo
1	780A	755	6	785A	736C	11	773	727	16	772A	748C	21	773	735C	26	774	744
2	785A	734	7	783	723	12	773	733	17	773A	741C	22	771	710	27	774	750
3	784A	712	8	780	743C	13	773A	727	18	775A	735	23	774	746C	28	774A	752C
4	785	718	9	776	745C	14	773A	743	19	775A	722	24	771A	737	29	772A	751C
5	785	730C	10	775	735C	15	771	742	20	774A	728	25	768	719	30	772	746
															31	773A	710

Il primo centro anticiclonico sulla Russia, il 2 e 3 oltre a quello della Russia, si ha un altro centro anticiclonico sulla Spagna. Le depressioni che i giorni precedenti avevano formato un pendio a NW. si chiudono il 5 in ciclone con centro sull'Irlanda, ed il 6 sull'Islanda, mentre un anticiclone si delinea sulla Russia. — L'8 e 9 formazione ciclonica sul Golfo Ligure. — Il 10 anticiclone sulla Russia, altri centri anticiclonici sulle pianure germaniche e sul Tirreno; formazione ciclonica sull'Adriatico. — Il 12 ciclone con centro sull'alto Adriatico. — Il 13 anticiclone sulla Russia, forte depressione ad Ovest dell'Inghilterra — Il 14 formazione anticiclonica sulla valle Padana. — Il 16 ciclone al di qua delle Alpi, anticiclone al di là, il 17 i loro centri si allontanano, dal 18 al 20 rimane un anticiclone sulla Russia Meridionale. — Il 21 ciclone sulle isole Britanniche, il 23 sul Baltico, con centro secondario sul golfo Ligure. — Il 24 le alte pressioni che dal 21 gravitavano sulla Spagna, si avanzano a colmare le depressioni dell'Europa centrale. — Il 25 si estendono nuovamente da Nord le depressioni, e le alte pressioni scendono sull'Africa. — Il 26 e 27 alte pressioni si avanzano sulla Spagna. — Il 28 anticiclone sulla Spagna, ciclone con centro sull'Ionio. — Il 29 anticiclone sulla Spagna con centro secondario sulla Germania: cicloni sulla Germania settentrionale e sulla Grecia. — Il 31 esteso anticiclone con centro sul Baltico.

15 MARZO ore 21



#### Fenomeni astronomici.

Il sole entra in Ariete il 21 a 0h 29m dando principio alla Primavera astronomica.

**Congiunzioni:** Con la Luna: Giove il 10 a 12h; Urano il 14 a 8h; Venere il 16 a 8h; Mercurio il 20 a 6h; Saturno il 22 a 19h; Marte il 25 a 10h; Nettuno il 27 a 5h.

**Quadrature:** Marte il 4 a 18h; Giove il 5 a 6h.

**Elongazioni:** Mercurio il 27 a 22h.

**Varia:** Mercurio in modo discendente il 15 a 9h.

Pianeti	Asc. r.	Declin.	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c. s.
Mercurio	1 22h 47m	— 9° 41'	12h 22m
	11 23 57	— 1 4	12 52
	12 1 1	+ 7 55	13 17
Venere	1 20 43	—18 22	10 18
	11 21 33	—15 15	10 28
	21 22 21	—11 26	10 36
Marte	1 4 42	+24 21	18 16
	11 5 3	+24 51	17 57
	21 5 25	+25 11	17 40
Giove	1 16 51	—21 43	6 26
	11 16 54	—21 48	5 50
	21 16 56	—21 50	5 13
Saturno	1 2 53	+14 22	16 27
	11 2 57	+14 39	15 51
	21 3 1	+14 58	14 16

#### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L. P.	L. N.
il 3 a 11h 42m	il 18 a 23h 9m
U. Q.	P. Q.
il 10 a 20h 56m	il 26 a 4h 2m

#### PERIGEO

il 1° a 10h

#### APOGEO

il 13 a 6h

**Sole** (a mezzodì medio di Parigi = 12h 50m 39s t. m. Europa Centrale)

Gior.	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	22h 48m	—7° 37'	340° 31'	148.180.000	16' 10"	8' 88"	1m 5s	23° 27' 11" 03	+12m 34s
11	23 25	—3 45	350 31	148.570.000	16 8	8 86	1 5	23 27 11 14	+10 13
21	0 2	+0 12	0 31	148.990.000	16 5	8 83	1 4	23 27 11 19	+ 7 22

#### I Satelliti di Giove.

Il 10 eclisse p. del I a 4h 14m 30s; eclisse p. del III a 4h 17m 12s; eclisse f. del III a 5h 58m 58s — Il 17 eclisse p. del I a 6h 7m 54s — Il 20 eclisse p. del II a 5h 19m 48s — Il 26 eclisse p. del I a 2h 29m 39s.

MARCO SALVADORI, *Segretario-responsabile.*

Firenze, 1912 — Stabilimento Tipografico S. Giuseppe

TITO MARTINI.

## PER LA STORIA DELLA CONQUISTA DELL'ARIA

L'AREONAVE DEL P. FRANCESCO LANA.

Evvi un libro, ormai molto raro a trovarsi e conosciuto solo dai pochi cultori della storia della Fisica, che ha per titolo — *PRODROMO DELL'ARTE MAESTRA* — (1). Lo scrisse il P. Francesco Lana da Brescia; e ivi l'Autore si rivela un caldo seguace della Filosofia galileiana benchè di Galileo non faccia cenno che in un solo luogo; là dove si parla del canocchiale (2). Ed invero l'Arte maestra, ossia la Fisica, è per il Lana la scienza che più d'ogni altra meriti l'attenzione degli studiosi, poichè « se bene lo studio della Teologia, tanto speculativa, quanto morale ha un oggetto « sopra ogn' altro riguardevole, nulladimeno perciò appunto « ch'ella ha un oggetto sublime, possono essere più pericolose le cadute, che molti fanno in errori pregiudiziali a « Dio, et alle anime perniciosi. Lo studio delle leggi è bensì « utile per il governo Civile, e Politico; ma l' intelletto sente « in esso gran pena in vedersi tolta la libertà al discorso « mentre vien captivato dalla volontà dei Legislatori, e vien

(1) *Prodromo dell'Arte maestra*. Per li Rizzardi, Brescia 1670 *in-folio*.

(2) Loc. cit. pag. 169.

« sforzato a sottomettersi a quello *ipse dixit*. La Metafisica  
 « accuisce l'ingegno sì con le sottili speculationi; ma riesce  
 « troppo sterile, mentre gl'intelletti più sollevati *Evanescent*  
 « *in cogitationibus suis*, e fatti simili ad Ixione, quando  
 « stimano d'abbracciare la Dea della potenza, si ritrovano  
 « tra folte nebbie di errori. Se la Matematica si trattiene  
 « nella sola Teoria, diletta ben sì con l'evidenza delle di-  
 « mostrazioni, ma riesce arida e smunta simile a quelle  
 « piante, che appagano la vista con una pomposa mostra  
 « di fiori, ma questi seccati, lasciano il palato avido de' frutti  
 « che non mai maturano. Dove che la scienza delle cose  
 « naturali, non solo reca diletto nel rinvenire le cagioni più  
 « recondite delli effetti più strani, ma di più stendendosi  
 « a' precetti di tutte l'Arti, apporta tutte quelle utilità, che  
 « isperimentiamo dalla Medicina, dalla Chimica, dall'Agricol-  
 « tura, dall'Astronomia, dalla Nautica, dalla pittura e Scul-  
 « tura, dall'Architettura Civile e Militare, dalla Pirotecnica,  
 « dalla Metallaria e da tutte le Arti, senza le quali ognuno  
 « vede quanto sarebbe infelice la conditione degl'huo-  
 « mini » (1).

E continuando a vele gonfie nel suo secentesco stile, P. Francesco, dopo aver citato i più illustri scrittori di cose naturali, incominciando da Aristotele e venendo giù giù fino a Gilberto e Grimaldi (Galileo lo tace e sembra gli faccia paura) viene a dirci che « niuno di essi fino hora ha dato  
 « alle Stampe un opra compita che abbracci tutte le parti  
 « di questa Scienza, con quell'ordine e metodo che si con-  
 « viene; e perciò vuole egli accingersi a tale opera la quale  
 « non si fermi alla sola sterile speculatione, ma si stenda  
 « alla pratica fondando i principii stabili sopra esperienze  
 « certe et accuratamente fatte » (2).

(1) Loc. cit. *Proemio*, pag. 1.

(2) Loc. cit. pag. 2.



Ma tale opera non fu compilata; e P. Lana si fermò al Prodromo il quale contiene non pochi interessanti argomenti per la storia della scienza, quali, ad esempio, il trattato dei canocchiali e l'arte di fabbricare le lenti; ed altri più gustosi, quale il modo di distillare l'aria e convertirla in acqua; fabbricare un orologio che si muova perpetuamente; far nascere qualsivoglia fiore, o frutto, in un vaso di vetro senza semenza, ed altri simili. Però, con siffatti argomenti soltanto, il nome di Francesco Lana sarebbe forse rimasto ignorato o quasi, se fra quelli del suo Prodromo non ne avesse svolto uno di grande interesse, *cioè il poter fabbricare una nave che cammini sostenuta sopra l'aria* (1).

Che il progetto di una navigazione aerea sia stato ideato per la prima volta, con criterî scientifici, dal P. Francesco Lana, è cosa ormai nota perchè non c'è libro di Fisica che non ne faccia parola. Sono invece ignorati i particolari del progetto e i ragionamenti che il dotto Padre fece per dimostrarne la possibile attuazione. Egli incomincia dal supporre di poter cavar l'aria da una sfera cava di rame, la quale dovrebbe essere di tale spessore che il peso dell'aria da essa spostata risulti maggiore del peso della sfera vuota; allora, per il principio d'Archimede, la spinta dell'aria che circonda la sfera sarà capace di sollevarla. Tutto sta, avverte il Lana, di poter calcolare il volume e il peso di così fatta sfera; ma egli non si sgomenta; e, con Euclide alla mano, calcola il volume delle due sfere concentriche che limitano lo spessore dell'involucro, facendo in modo che questo risulti esilissimo: poscia, determinato il peso di una lastra di rame, dello stesso spessore e di nota superficie, col teorema di Euclide calcola la superficie dell'involucro sferico e quindi ne deduce il peso.

(1) Loc. cit. pag. 52.

Bisognava poscia conoscere il peso dell'aria contenuta nell'involucro che è, presso a poco, eguale al peso dell'aria spostata, affine di calcolare le grandezze e i pesi in guisa che la sfera potesse sollevarsi.

Il P. Lana non conosce, o finge di non conoscere, l'esperimento che, su questo proposito, fece Galileo; descrive invece un altro esperimento, molto ingegnoso, che val la pena di ripetere con le parole stesse dell'Autore.

« Ho preso un gran vaso di vetro, il di cui collo si poteva chiudere, et aprire con una chiavetta: e tenendolo  
 « aperto l'ho riscaldato al fuoco tanto, che rarefacendosi  
 « l'aria ne uscì la maggior parte; poi subito lo chiusi sì,  
 « che non potesse rientrarvi, e lo pesai; ciò fatto sommersi  
 « il collo nell'acqua, restando tutto il vaso sopra l'acqua  
 « istessa, et aprendolo si alzò l'acqua nel vaso, e ne riempì  
 « la maggior parte: l'aprii di nuovo, e ne feci uscir l'acqua  
 « quale pesai, e ne misurai la mole e quantità. Del che inferisco che altre tanta quantità d'aria era uscita dal vaso,  
 « quanta era la quantità dell'acqua che vi era entrata per  
 « riempire la parte abbandonata dall'aria. Pesai di nuovo  
 « il vaso prima ben rasciugato dall'acqua, e ritrovai che  
 « pesava un oncia più di quello che pesasse, quando n'era  
 « uscita gran parte. Si che quello di più che pesava, era  
 « una quantità di aria eguale in mole all'acqua che vi entrò in suo luogo. L'acqua pesava 640 oncie, onde conchiudo che il peso dell'aria paragonato a quello dell'acqua, è come 1 a 640; cioè a dire se l'acqua, che riempie  
 « un vaso pesa 640 oncie, l'aria che riempie il medesimo  
 « vaso pesa un oncia » (1).

Trovata la maniera di poter misurare il peso dell'involucro, e trovato pure il modo di valutare il peso dell'aria

(1) Loc. cit. pag. 53. — *Il rapporto fra il peso dell'aria a quello dell'acqua è, circa, come 1 a 772.*

che lo riempie, la questione si riduceva ad escogitare un mezzo che permettesse di estrarre l'aria da cotesto involucro. Ma al tempo in cui il P. Lana scriveva il Prodromo, e lo dava alla luce, la macchina pneumatica non era stata ancora inventata perchè essa fu descritta da Ottone di Guericke, nella sua opera classica (1), due anni dopo che il Prodromo era stato stampato. Il Lana non conosceva altro metodo che quello torricelliano già usato dagli Accademici del Cimento (2); e a questo si attenne senza però citare nè Torricelli nè la celebra Accademia.

« Piglisi, scrive l'Autore, qualsivoglia gran vaso che sia  
« tondo, et abbia un collo, e al collo sia connessa una canna  
« di rame, o di latta, lunga 47 palmi Romani moderni; et  
« essendo più lunga l'effetto sarà più sicuro; vicino al vaso  
« sia una chiavetta che chiuda per tal modo il vaso, che  
« non vi possa entrare aria: si riempia di acqua tutto il  
« vaso con tutta la canna; poi chiusa la canna nella parte  
« estrema si rivolti il vaso sì, che stia nella parte di sopra,  
« e la parte estrema della canna si sommerga dentro l'acqua;  
« e mentre è immersa nell'acqua, si apra, acciò esca  
« l'acqua dal vaso, la quale uscirà tutta, restando piena la  
« canna sino all'altezza di palmi 46 e minuti 26 e tutto il  
« rimanente di sopra sarà voto, non potendo entrar l'aria  
« per alcuna parte; all'hora si chiuda il collo del vaso con  
« la chiavetta e si haverà il vaso voto » (3).

L'Autore viene poscia a rispondere a quelle obbiezioni che potrebbero essergli mosse intorno all'esecuzione del suo progetto e, prima d'ogni altra, quella di diminuire le difficoltà per votare il globo. A questo fine descrive una facile di-

(1) *Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio*. — Amsterdam 1672, pag. 96.

(2) *Esperienze varie fatte nel voto*. — Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento. — Firenze, 1841, pag. 48.

(3) Loc. cit. pag. 53.

sposizione per poter riempire d'acqua il vaso e la canna senza che sia necessario muoverli dalla positura verticale in cui sono stati messi. Ed alla obbiezione che il premere dell'aria esterna dovrebbe schiacciare il globo per esser esso di pareti sottilissime, il Lana risponde che il vaso essendo sferico l'aria dovrà comprimerlo egualmente da ogni parte e perciò, piuttosto che rompersi, dovrà rassodarsi (1). La qual cosa, dentro certi limiti, è giusta per il vaso già vuoto; ma il Lana non pensava che nell'atto di fare il vuoto, le pressioni interne non restavano più egualmente distribuite sulle pareti e perciò doveva seguirne lo schiacciamento. Ma di ciò non può farsi carico al Lana essendo la Meccanica e la Fisica al loro inizio.

Avuto il peso dell'aria, trovato il mezzo di fare il vuoto il P. Lana passa a calcolare la grandezza del globo e lo spessore delle sue pareti perchè, vuotato d'aria possa innalzarsi. Per facilitare la costruzione del globo suggerisce di comporlo mediante due emisferi saldamente congiunti e nel computo di quella che oggi si chiama *forza ascensionale*, tien conto del peso della nave alla quale dovrebbero essere attaccati quattro globi almeno, debitamente calcolati, perchè la nave dovrebbe accogliere un equipaggio come le barche in mare. Il Lana si preoccupa del caso che la nave possa salire troppo in alto, e giungere in una atmosfera irrespirabile. Ma egli è persuaso che l'areonave non potrà mai varcare i confini dell'atmosfera perchè, giunta ad una certa altezza, dovrà fermarsi essendo l'aria superiore più leggiera; « e questa (aria) non sarebbe atta a sostenere la nave, che « si fermerà dove ritroverà l'aria tanto sottile che sia « eguale nel peso a tutta la macchina con la gente che vi « sta sopra » (2).

In ogni modo, prosegue l'Autore, si potrà impedire che la nave salga troppo in alto, aprendo la chiavetta di uno

(1) Loc. cit. pag. 58 e 59.

(2) Loc. cit. pag. 59.



o più globi in modo che a poco a poco vi entri aria e gli renda più pesanti; la qual manovra servirà pure nel caso che si voglia scendere a terra tanto dolcemente che si vorrà; laddove volendo salire, basterà alleggerire la nave di quei pesi che l'equipaggio, per previdenza, ha portati con sè.

E anche alla direzione della nave pensò il Lana, scrivendo che gli areonauti potevano approfittare dei venti che avrebbero trovato in alto i quali soffiano, di solito, in direzioni diverse; ma potranno pur andare nella direzione che a loro più piace usando remi appositi velocemente mossi, imperocchè « se l'aria non fa tanta resistenza quanto fa « l'acqua, per esser più sottile, e mobile, fa però notevole « resistenza e tanta quanto basta a spingere la nave » (1).

Da questo sunto del capitolo del Prodromo nel quale il geniale Autore discorre del modo atto a conquistare l'oceano atmosferico, apparisce chiaro che il P. Lana si era fatto un concetto esatto della navigazione aerea e dei mezzi per effettuarla: e se il progetto di lui presentava difficoltà tecniche insormontabili, o quasi, nulla potrebbe opporsi al principio teorico sul quale il progetto si basava. E il frate bresciano tutto infervorato della sua invenzione scrive celiando; « Ma mentre riferisco questa cosa rido tra « me stesso parendomi che sia una favola non meno incre- « dibile, e strana, di quelle che uscirono dalla volontaria- « mente pazza fantasia del lepidissimo capo di Luciano; e « pure dall'altro canto conosco chiaramente di non avere « errato nelle mie prove; particolarmente havendole confe- « rite a molte persone intendenti e savie; le quali non hanno « saputo ritrovare errore nel mio discorso; et hanno solo « desiderato di poter vedere la prova in una palla, che da « sè stessa salisse in aria; quale havrei fatta volentieri prima « di pubblicare questa mia inventione, se la povertà reli-

(1) Loc. cit. pag. 60.

« giosa che professo m'avesse permesso lo spendere un  
 « centinaio di ducati, che sarebbero d'avantaggio per sodi-  
 « sfare a sì dilettevole curiosità » (1). E il buon Frate prega  
 i lettori del suo scritto a cimentarsi alla prova e a comuni-  
 cargli i risultamenti ottenuti; e qualora nelle provefosse in-  
 sorta qualche difficoltà egli era pronto a prestare l'opera sua  
 perchè l'attuazione del progetto avesse una piena riuscita.

Ma una difficoltà ben più grave si affaccia, d'un tratto,  
 alla mente dell'Autore il quale candidamente la espone alla  
 fine del suo scritto. « Et è che Dio non sia per mai per-  
 « mettere che una tale macchina sia per riuscire nella pra-  
 « tica, per impedire molte conseguenze, che perturberebbero  
 « il governo Civile e Politico degl'huomini: Imperocchè  
 « chi non vede che niuna Città sarebbe sicura dalle sorprese,  
 « potendosi ad ogn' hora portare la nave addirittura sopra  
 « la piazza di esse, e lasciatala calare a terra discendere  
 « la gente?... Et anche senza discendere, con ferri, che dalla  
 « nave si gettassero a basso, sconvolgere vascelli, uccider  
 « gl'huomini, et incendiare le navi con fuochi artificiali,  
 « con palle e bombe; nè solo le navi, ma le case, i castelli  
 « e le città, con sicurezza di non poter essere offesi quelli  
 « che da smisurata altezza le facessero precipitare » (2).

O ingegnoso Frate, gloria tu pure della patria nostra;  
 se tu potessi sollevare il capo dal sepolcro ove giaci da un  
 quarto di millennio, vedresti compiutamente avverato il tuo  
 sogno! Vedresti

. . . . . la ben temprata  
 Nave che solca, ubbidiente al cenno  
 Del suo pilota, i pelaghi dell'aria  
 Sicuramente. (3).

(1) Loc. cit. pag. 58.

(2) Loc. cit. pag. 61.

(3) Vedasi la bellissima ode del P. GIUSEPPE MANNI. *In morte del  
 tenente Rovetti* « Rassegna Nazionale » 16 dicembre 1909.

Vedresti altresì i velivoli, dei quali vaticinasti la possibilità di riuscita (1), librarsi come immense aquile negli spazi dell'aria; e vedresti che, proprio in questo mentre, i tuoi compatriotti sperimentano per la prima volta quello che descrivesti nella fine del tuo discorso, e stanno lanciando bombe sulle teste *degl'huomini*, questa volta teste di musulmani i cui antenati, un anno innanzi che fosse pubblicato il tuo Prodromo, conquistarono l'isola di Candia, e tredici anni più tardi si accampavano baldanzosi sotto le mura di Vienna.

*Venezia 15 Gennaio 1912.*

(1) *In qual modo si possono fabbricare uccelli che da sè stessi volino per l'aria.* Prodromo ec. pag. 50.

Dott. PIETRO DONAZZOLO.

# IL VIAGGIO ALLE INDIE ORIENTALI

DI P. VINCENZO MARIA DI S. CATERINA DI SIENA, AL SECOLO ANTONIO MURCHIO DI BORMIO,

E L'ORDINE DEI CARMELITANI SCALZI

NELLA STORIA DELLA GEOGRAFIA.

## PARTE I.

Le Missioni e la Scienza. — Scopo del presente lavoro. — Notizie biografiche sul Padre Vincenzo Maria di S. Caterina da Siena. — Importanza della sua relazione.

L'opera lenta, paziente e continua, che i missionari vanno da secoli compiendo in mezzo a regioni le meno conosciute, non venne dagli storici della Geografia tenuta sempre nel debito conto.

Eppure è appunto a questi umili propagatori del Vangelo, che noi andiamo debitori di molte notizie, le quali riuscirono e riescono tuttora di non poco giovamento alla scienza, alle industrie ed al commercio.

« Le missioni religiose, disse il Marchese Volpi Landi nel congresso geografico tenutosi a Genova nel 1894, rispondono ad un alto concetto, e la storia delle missioni è la storia della civiltà, perchè esse preparano e moltiplicano in mano ai popoli civilizzatori i materiali, che servono a promuovere e ad accelerare il progresso » (1).

(1) Vedi Atti di quel Congresso.



I Gesuiti ed i Francescani furono quelli, i quali, mediante i loro scrittori, poterono ottenere che meglio si apprezzasse quanto fecero nelle terre d'oltre mare.

Le storie anche profane parlano non solo con rispetto, ma pur anco con profonda ammirazione di alcuni loro confratelli, che la vita consunsero in mezzo ai popoli dell'Asia, dell'Africa, dell'America e dell'Oceania.

P. Marcellino da Civezza nella lunga e preziosa sua « Storia universale delle Missioni francescane » (1) si lamenta, ed a ragione, « che molti scrittori giustamente sollecitissimi di mettere in rilievo l'immensa utilità dei viaggi prodigiosi, per esempio di Marco Polo, di Cristoforo Colombo di Gama, di Cook, e di quanti altri generosi si avventuraron ai pericoli di mari sconosciuti, di lontanissimi continenti e di paurosi deserti; si passano poi del tutto, od a mala pena fanno menzione delle imprese non meno ardite e profittevoli di tanti apostoli della Chiesa cattolica, che a quelli andarono innanzi, quasi guida fra densissime tenebre, a toccare il difficile scopo delle loro peregrinazioni e con stenti e fatiche d'ogni maniera, ed anche col sacrificio della vita, li seguirono immediatamente a compiere l'opera da essi incominciata ».

Lagnanza codesta la quale, raccolta dal compianto mio Professore Giuseppe Pinnesi dell'Università di Padova porgeva al medesimo occasione di ripetere « come sia grandemente ingiusto e deplorabile il non avere ancora illustrati degnamente i più meritevoli (missionari) e il non averli compresi, senza tante reticenze, nella bella schiera di esploratori che l'Italia può vantare anche nel così detto periodo della decadenza » (2).

(1) Vol. I, cap. II.

(2) PENNESI, *Sulla Storia della Geografia in Italia con particolare riguardo alle Missioni cattoliche etc.* Annuario dell'Istituto cartografico italiano 1889, pag. 31.

Egli è vero che a tale gravissimo inconveniente meglio e più presto si ovvierebbe, se agli studiosi fosse dato di accedere agli archivi di molte religiose congregazioni, presso le quali giacciono sconosciute memorie e relazioni di viaggi scritte dai loro confratelli, e se la Sacra Congregazione di « Propaganda fide » venisse nella determinazione di modificare la massima finora vigente di operare nel silenzio, e volesse finalmente comunicare al mondo i documenti relativi a tutte le missioni ed a tutti i missionari.

Finchè però un tal voto, espresso fin dal 1842 anche dal Wittmann nell' introduzione alla sua « Storia universale delle Missioni cattoliche » (1), non si effettuerà, non sarà io credo vana la presente fatica, fatta allo scopo di rimettere in onore un'opera ingiustamente dimenticata.

\*  
\* \*

Angelo de Gubernatis nella rapida rivista dei viaggiatori italiani nelle Indie Orientali, dopo d'aver rilevato la importanza del « Viaggio del P. Vincenzo Maria di S. Caterina, carmelitano scalzo vuoi per l'intrinseca bontà dell'opera, vuoi per la lingua e lo stile talora quasi eleganti (2), si lamenta che tale lavoro non abbia avuto dopo l'anno 1683 l'onore di alcuna ristampa, ed afferma » che in ogni modo l'opera del frate viaggiatore è superiore alla sua fama ».

Contributo quindi non solo alla Storia della Geografia, ma pur anco assolvimento di un debito di giustizia che l'Italia deve a quanti de' suoi figli contribuirono con tutte le loro forze al progresso della scienza, è e deve essere il presente mio lavoro.

(1) Pag. 17, Milano per Santo Bravetta presso la ditta Stella 1842.

(2) A. DE GUBERNATIS. *Storia dei viaggiatori italiani nelle Indie orientali*. Livorno coi tipi di Franc. Vigo editore, 1875 pag. 57 e segg. Vi sono riportati parecchi brani.



In Bormio, comune della Provincia di Sondrio, illustre al tempo della guerra della Valtellina, l'anno 1625 da Cristoforo Murchio e da Margherita Calderari nasceva un bambino, a cui veniva al fonte battesimale imposto il nome di Antonio (1).

L'incendio appiccato dagli Spagnuoli al borgo nel 1621 e che distrusse completamente l'archivio parrocchiale, e le circostanze in cui venne a trovarsi tutta la Valtellina negli anni successivi, fecero sì che gli atti battesimali non poterono essere ripresi se non nel 1634 (2). Mi fu pertanto impossibile avere l'atto di nascita del nostro missionario viaggiatore, mentre ulteriori ricerche presso l'Archivio di Stato di Milano e presso l'Ordine Carmelitano mi condussero a trovare l'atto di vestizione, in una cronaca manoscritta del convento milanese di San Carlo (1619-1681) contenuta nella busta 215 del fondo Religione e Conventi del sullodato Archivio (3).

(1) Nei registri d'anime della parrocchia di Bormio, che cominciano dal 1668, trovasi: Carlo Murchio f. del qñ. Kfrõ. (forse fratello di Antonio); Francesco Murchio d'anni 56 e Andrea Murchio d'anni 69.

Le notizie biografiche sul P. Vincenzo Maria furono da me desunte nella maggior parte dalle opere seguenti: QUADRIO: *Dissertazioni sulla Valtellina*; TEOLOGO IGNAZIO BARDEA: *Memorie storiche di Bormio*; P. ENRICO DEL SS. SACRAMENTO; *Collectio scriptorum Carmelitanorum etc. Savona*, Tip. Ricci 1884.

(2) Tale notizia ed altre mi furono comunicate dal Rev. Carlo Santelli, arciprete di Bormio, al quale m'è gradito qui rendere pubbliche grazie.

(3) Nella Busta 216 dello stesso fondo trovasi pure un registro contenente i rapporti delle visite dei PP. Provinciali dal 1677 al 1748, e fra questi varî ve ne sono recanti la firma del nostro missionario viaggiatore, che fu provinciale nel 1670-71 e nel 1676-77.

Ecco pertanto l'atto di vestizione:

« Adì 13 sett-bre 1643 4<sup>a</sup> eum dimidia Vesperì Fu vestito per F.llo Chusta il F.llo Fr. Venerio Maria di S. Mauriglio mutato nome in

Illustre era la famiglia Murchio (1), onde dobbiamo dedurre che accurata pur deve essere stata l'educazione di Antonio, il quale ancor giovane, passato a Como, vesti l'abito dei Carmelitani Scalzi, e fece quindi a Milano il noviziato.

I non ordinari talenti tosto lo fecero eccellere fra i suoi confratelli, i quali ben presto lo videro salire alle più alte cariche del loro Ordine. La sua attività dapprima tutta si svolse negli studî e nell'amministrazione dei diversi conventi. Eletto più volte priore e compito con lode l'ufficio suo, egli sentiva il bisogno di avere a sè dinnanzi un campo più vaste per esercitarvi la sua attività. Conoscitore delle lingue neolatine e della tedesca nel 1656 noi lo troviamo a Roma intento a patrocinare una sua domanda per far parte d'una missione, che il Pontefice Alessandro VII aveva deciso di mandare in Asia, per ovviare al danno d'uno scisma sorto in mezzo alla cristianità di S. Tommaso nell'India (2).

Moltissimi erano i postulanti; ma i suoi meriti eccellenti lo fecero preporre ad ogni altro, onde ricevette l'ordine di partire quale compagno al P. Giuseppe di Santa Maria.

Quanto avvenne e quanto vide in questo suo lungo e periglioso viaggio, ritornato in Italia e ricondottosi nella

Vinc.<sup>o</sup> M.<sup>a</sup> di S.<sup>ta</sup> Cat.<sup>a</sup> da Siena chiamato nel secolo Antonio Murchio figl<sup>o</sup> di Christoforo Murchio e di Margarita Caldararia da Bormio in Valtellina, essendo egli di età d'anni 17. Furono fatte et approvate le sue informazioni in Como, dove anche fu accettato e vestito di ord<sup>ne</sup> del M. R. Prov.le P. Baldasseri di S.<sup>ta</sup> Cattar<sup>na</sup> da Siena.

(1) Vedi BARDEA, *op. cit.*

(2) Vedi: V. PRINZIVALLI: *Le missioni cattoliche al di là dei mari e Propaganda fide*, Roma, Tip. Poliglotta di Prop. fide 1903. pag. 86. P. GIUS. DI S. MARIA (*Sebastiani*) *Prima spediz. alle Indie Orient.* p. 1 e segg.; HENRION: *Stor. univ. delle Missioni cattoliche*. Torino Pomba e C. 1849, vol. 2, p. 352; HERGENRÖTHER: *Stor. univ. della Chiesa* nella traduz. di Enrico Rosa S. J. Firenze, Libreria editrice fiorentina vol. VI, pag. 494; *Annali di Prop. fide* tom. XI, p. 593.



Lombardia (1), egli attese pazientemente a descrivere, giovandosi degli appunti che, presi nei vari luoghi, aveva cominciato a disporre fin da quando, nell'ozio forzato della nave, solcava le acque del Mediterraneo diretto al porto di Venezia. La sua modestia tuttavia forse l'avrebbe indotto a non pubblicare il frutto delle sue fatiche, se chiamato a reggere la sua Provincia nel 1670 e nel 1671 a coprire la carica di procuratore generale dell'Ordine, non fosse stato costretto a passare a Roma, dove le esortazioni dei confratelli e degli amici e l'autorità dei superiori vinsero finalmente la sua riluttanza.

Per tal modo, fatto esaminare il suo lavoro, ed ottenutane l'approvazione dal P. Alessandro di Gesù e Maria, superiore generale dell'Ordine (2) (3 sett. 1671) da due padri della sua Provincia (3) (2 marzo e 4 aprile 1672) e dalla Sacra Congregazione dell'Indice (16 aprile 1672) poté consegnarlo a Roma al tipografo Filippo Maria Mancini, che subito lo pubblicò col titolo: *Il viaggio alle Indie Orientali del Padre Fr. Vincenzo Maria di S. Caterina da Siena Procuratore generale dei Carmelitani Scalzi, con le osservationi e successi del medesimo dei costumi e riti delle varie nationi et reconditissimi arcani de' Gentili, carati con somma diligenza dai loro scritti con la descrizione degli animali*

(1) Durante questo tempo, e precisamente il 2 ottobre 1667, moriva in Bormio la madre sua, la quale con testamento 25 maggio 1669 (Rogito Notaio Matteo Burma) fondava in quel paese la pia casa ospitaliera (ospedale) a vantaggio dei poveri del contado.

(2) Fu eletto a tal carica il 18 apr. 1671 e morì in Vienna d'Austria il 5 sett. 1676 in età di 18 anni. V. P. Enrico del SS. Sacramento op. cit. pag. 17 vol. 1.

(3) Erano questi: il P. Fausto di S. Gerolamo nato circa l'anno 1638 dal Conte Griffoni Giuseppe e dalla Contessa Fibbia Ursina e morto a Bologna il 20 nov. 1706 e il P. Lorenzo di Sant'Abondio della nob. famiglia Piumarda nato a Milano nel 1644 e morto a Cremona il 25 aprile 1701. Id. Vol. 1. p. 197 e 367.

*quadrupedi, serpenti, uccelli e piante di quel mondo nuovo con le loro virtù singolari.*

L'opera era dedicata a S. E. il Card. Benedetto Odescalchi, che quattro anni dopo veniva innalzato all'onore della tiara col nome di Benedetto XI.

Di questo papa il nostro viaggiatore godette tutta la più alta stima, onde si vide in seguito insignito del titolo di teologo pontificio e prescelto a confessore del pontefice stesso (1).

Ritornato nella sua Provincia seguì a coprirvi gli uffici più alti e delicati, finchè, eletto nuovamente provinciale, il 28 febbraio del 1677 noi lo troviamo a Varese per aprirvi un nuovo convento.

La sua attività però non svolgevasi solo entro le mura del chiostro; valendosi della sua influenza presso i pubblici poteri egli s'adoperò in tutti i modi perchè i Bormiesi potessero riavere ancora i Gesuiti, che il Governo delle tre leghe vi aveva sbanditi, e forse subito sarebbe riuscito nell'intento suo, se l'8 maggio di quell'anno, celebrandosi in Roma il capitolo generale, i superiori non avessero creduto opportuno di esonerarlo dalla carica di provinciale per innalzarlo alla dignità di primo definitore e poscia di vicario generale dell'Ordine. Quivi continuò ad occuparsi egualmente della cosa e, sebbene varie e molteplici fossero le sue nuove occupazioni e la nuova edizione del suo viaggio gli togliesse non poco tempo, pur tuttavia tanto s'adoperò che l'8 giugno 1679 vide esaudito il voto suo e quello dei suoi paesani.

Ma la sua gioia poco doveva durare poichè il 7 novembre di quel medesimo anno egli cessava di vivere nel convento di S. Maria della Scala a Roma.

(1) Vedi I. Bardea, op. cit.

\*  
\* \*

P. Vincenzo Maria parti da Roma il 12 febbraio 1656 alla volta delle Indie e vi fece ritorno tre anni dopo nel medesimo giorno. La descrizione minuta del suo lungo viaggio non si limita a parlarci delle vicende accadutegli e che avrebbero per noi un'importanza molto relativa, ma si estende a narrarci i costumi e le credenze, le leggi e l'indole dei popoli, in mezzo a' quali dovette necessariamente passare, o dei quali potè apprendere sicure e dettagliate notizie.

L'opera tutta è ripartita in cinque libri. Nel primo suddiviso in quaranta capitoli « si descrivono molte città, i costumi e riti de' Turchi, Persiani, Gurdi, Drusi e Sabbei, con altre osservazioni fatte nel medesimo »; nel secondo si parla « dell'origine, continuatione, Scisma, Riti, Costumi e governo delli Christiani di S. Tomaso con quello — che — si fece nella presente missione, (cioè di P. Vincenzo) per la loro riduzione »; nel 3. ci intrattiene parlandoci « dell'India, e delle massime, riti e costumi civili e morali dell'Indiani »; nel 4. porgono materia a ben 26 capitoli le piante fruttifere e gli animali quadrupedi, volatili ed i serpenti dell'Indie orientali »; nel 5. finalmente si ripiglia la narrazione del viaggio e si descrive « il ritorno dall'Indie fino a Roma con le cose più notabili osservate ».

Di questi cinque libri i più notevoli sono il terzo ed il quarto, come quelli nei quali il missionario-viaggiatore ha cura speciale di fornirci nozioni tanto interessanti, che uno storico della Geografia, come uno studioso speciale dell'Indie, assolutamente non possono tralasciare. Che, se per ciò che riguarda l'idioma brahamanico, (1) non si deve sempre

(1) Di questo parere è pure il dotto Carmelitano P. Paolino di S. Bartolomeo, (al secolo Filippo Werdin). Vedi il suo Viaggio e le altre sue opere riguardanti l'India.

accogliere quanto afferma il P. Vincenzo, il quale, non conoscendolo, spesso si fida nelle sue asserzioni di quello, che persone, certamente ignoranti, gli avevano detto, « per quanto è di costumi indiani, scrive Angelo de Gubernatis, egli gli ha studiati e compresi da uomo intelligente ». Ma là ove maggiormente il viaggio per noi si rende interessante si è quando egli ci parla della mitologia indiana secondo le credenze dekkaniche del secolo XVII e degli usi indiani di quell'epoca. « Io non saprei veramente indicare alcun nostro viaggiatore, lasciò scritto lo storico citato (1), che sopra le credenze religiose dell'India ci abbia offerte più larghe e più minute, aggiungerei pure, fatta ragione de' tempi e della condizione speciale dello scrittore, più sicure informazioni ».

Non sarà quindi fuor di proposito se noi qui cercheremo di riassumere, sia pure brevemente, il viaggio di questo missionario, che sarebbe riuscito ancora più attraente ed interessante se l'impossibilità, di sostenere una spesa troppo forte non gli avesse impedito di inserirvi le relative illustrazioni grafiche, delle quali aveva avuto cura di corredare il suo lavoro (2).

(Continua)

(1) V. op. cit. pag. 57. Il lavoro del P. Vincenzo è pure ricordato dal suo compagno di viaggio P. Giuseppe di S. Maria dei conti Sebastiani da Caprarola, al quale nell'incominciare a descrivere la sua « Seconda spedizione all'Indie Orientali », piacque affermare che l'opera del nostro viaggiatore era stata scritta con molta « diligenza, politezza delicatezza di stile e copiosità di successi e meraviglie » p. 3; da NICOLÒ LENGLET nel suo *Metodo di studiar la storia*, tom. IV p. 397, e da VIRGILIO PRINZIVALLI nei *Viaggiatori e Missionari nell'Asia a tutto il sec. XVII*. Torino E. Loescher 1892, p. 151, il quale però, non so con qual fondamento, asserisce che parecchi viaggi furono descritti dal P. Vincenzo Maria di S. Caterina da Siena, morto secondo lui a Roma nel 1680, anzi che nel 1679 come realmente avvenne.

(2) Leggesi infatti nell'introduzione: « Mancano molte cose al totale compimento del racconto, la principale sarà quella di rami, o le figure di molte città, luoghi conspici, piante, ed animali, molte delle quali disegnai con le mie proprie mani dal naturale, ma per povertà le tralascio ».



P. GUIDO ALFANI, d. S. P.  
Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.

# L'OSSERVATORIO XIMENIANO

## E IL SUO MATERIALE SCIENTIFICO.

(LA SEZIONE GEODINAMICA)

### B) Il Gabinetto Sismologico Sotterraneo.

(Continuazione v. n. precedente)

#### II CLASSE.

Ricordati, più che descritti, gli apparecchi appartenenti alla prima classe passerò ora ad illustrare con brevità, la parte più interessante della sezione Microsismologica; quella cioè sulla quale si fa maggiore assegnamento nello studio della moderna sismologia.

Debbo innanzi tutto avvertire che gli apparecchi di questo gruppo sono fondati su tre principii essenzialmente diversi, cioè:

- I. — *Pendoli Verticali.*
- II. — *Pendoli conici od orizzontali.*
- III. — *Sistemi oscillanti o molleggianti.*

Comincerò con gli apparecchi fondati sul pendolo verticale. È noto che le oscillazioni di un pendolo possono ve-

nire prodotte con due mezzi essenzialmente diversi, cioè: o per urto o spostamento della massa pendolare, applicando in somma al suo centro di gravità una forza che chiameremo *tangenziale*, o per spostamento del punto di sospensione. Tanto nel primo, quanto nel secondo caso supposto, il pendolo compirà delle oscillazioni le quali saranno tanto più ampie quanto più grande sarà stato il valore della forza o dello spostamento, e di tanto maggiore durata, quanto più piccolo sarà l'attrito o resistenza, e quanto maggiore sarà la sua massa e la sua lunghezza. Riflettendo bene, dunque, anche senza ricorrere al complesso equipaggio delle formole matematiche, ma usando solamente della riflessione, si giunge con facilità a concludere che la durata e l'ampiezza delle oscillazioni di un pendolo dipendono, a parità di condizioni, da tre elementi; due dei quali che chiamerò costitutivi del pendolo stesso, cioè dalla massa e dalla lunghezza, e da un terzo elemento esterno, che è l'attrito, che lo dirò del mezzo. Avendo però sempre davanti agli occhi la formula generale del pendolo, si capisce che la forza la quale in qualsiasi caso mette in moto oscillatorio il pendolo, è il valore di  $g$ , cioè dell'intensità della gravità.

Premesse queste avvertenze generali, dirò che dall'analisi matematica che non credo ora opportuno di richiamare essendo mio scopo di scrivere per i non specialisti in materia, si rileva che per ottenere l'effetto dell'oscillazione, è assolutamente indifferente usare uno o l'altro mezzo, cioè in altre parole, di applicare una forza tangenziale al centro di gravità della massa, deviandola dalla posizione di riposo, oppure spostare il punto di sospensione del pendolo: anzi per lo studio matematico si può benissimo scambiare l'una o l'altra delle cause a seconda del bisogno e dell'eleganza del procedimento, senza incorrere nessun errore, pur giungendo agli identici risultati. Applicando dunque ad un pendolo di massa  $M$  una forza tangenziale che lo devii dalla

sua posizione di riposo si sa che detta forza ci viene rappresentata dalla relazione:

$$F = M \operatorname{sen} \alpha$$

dove  $\alpha$  è l'angolo che la linea di sospensione fa colla verticale.

Nel caso di un terremoto, però, è naturale che sarà il punto di sospensione che viene a spostarsi dal suo punto di riposo, e perciò la massa  $M$  del pendolo verrà a trovarsi come deflessa, sviluppando allora la forza rappresentata dalla formula sopra riportata e che è una frazione ben piccola della massa pendolare, essendo essa moltiplicata per un numero frazionario trattandosi di angoli di spostamento quasi insignificanti. Ad ogni modo però, la causa efficiente delle oscillazioni pendolari ricade sul valore di  $g$  e su questo insisto perchè vedremo fra poco quanto questo valore sia importante, e quale influenza esso abbia nell'insieme del fenomeno generale.

Da quanto ho detto, si comprende come dovendo registrare piccolissimi spostamenti, i quali per lo più non sorpassano i decimi di millimetro, si debba ricorrere ad ingrandimenti assai forti, mediante leve e perchè allora, per ottenere questi registrati in grado percettibile si debba ricorrere, come c'insegna la formula, a masse pendolari molto grandi per compensare con la grande massa il valore piccolissimo della forza risultante, estremamente esigua come si è visto or ora. Questo breve ragionamento ci dà le ragioni per spiegarci il perchè, nei Microsismografi nei quali è utilizzato il principio del Pendolo Verticale si usano delle masse tanto vistose di 100, 200, fino a 1500 Kg. Ma non è tutto: Il terremoto, anche quello di origine lontana, e che apparisce a noi come moto semplicemente microsismico, non è costituito da un unico movimento in senso rettilineo, di va e vieni, ma di un com-

plesso sistema di successivi movimenti posti fra loro ad angolo. Da questo ne consegue che, a seconda del momento (della fase) nella quale sarà sorpreso il pendolo già posto

in oscillazione, sarà originata una oscillazione ellittica o meglio conica, intervenendo oltre alla gravità, l'urto o movimento angolare in direzione orizzontale. Un'esperienza volgare se si

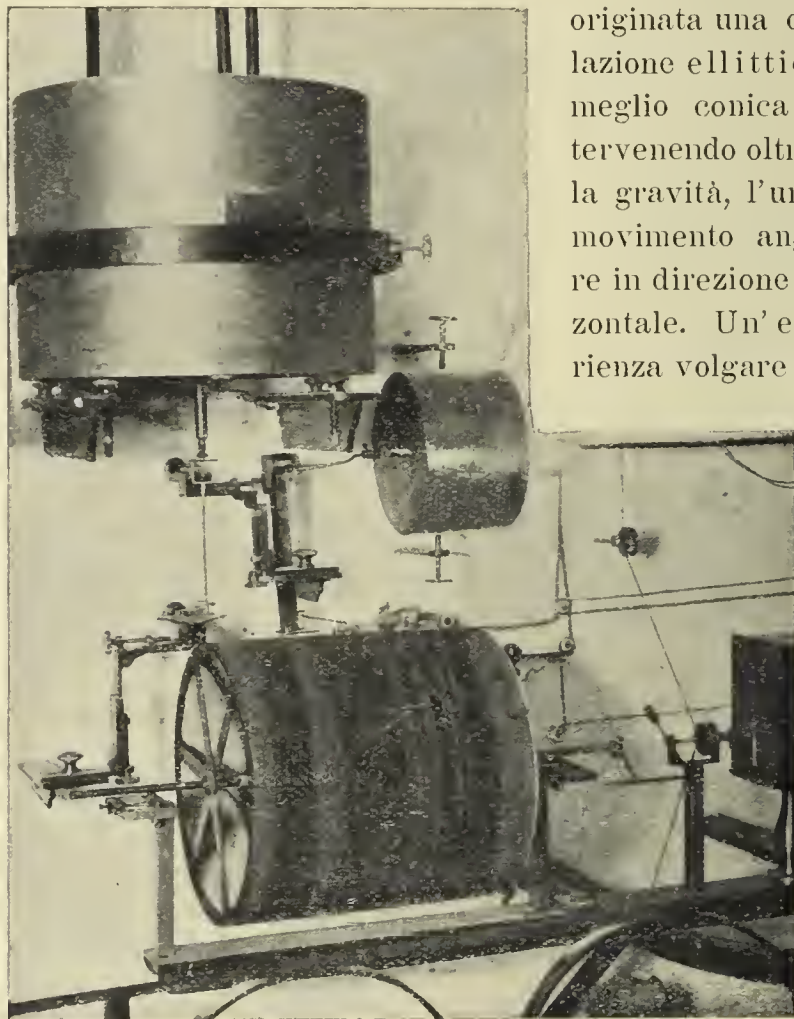


Fig. 4. -- Microsismografo Vicentini a pantografo e componente verticale.

vuole, ma chiarissima, di un filo con un peso in fondo, tenuto in mano, e deviato leggermente durante le sue oscillazioni primitivamente rettilinee, illustrano più di qualunque ragionamento le idee che ho esposto sopra. Capito questo,



non resta ora nessuna difficoltà ad intendere il modo di funzionare degli strumenti che passo a descrivere.

**Il Microsismografo Vicentini.** — Questo risale all'anno 1894 a quando cioè il prof. Vicentini era a Siena Professore in quella Università ed è uno strumento di squisita sensibilità per le minime vibrazioni del suolo. Un pendolo di lunghezza variabile a seconda dei modelli, ma in via normale lungo m. 1,50 e di 100 kg. di massa, ingrandisce me-

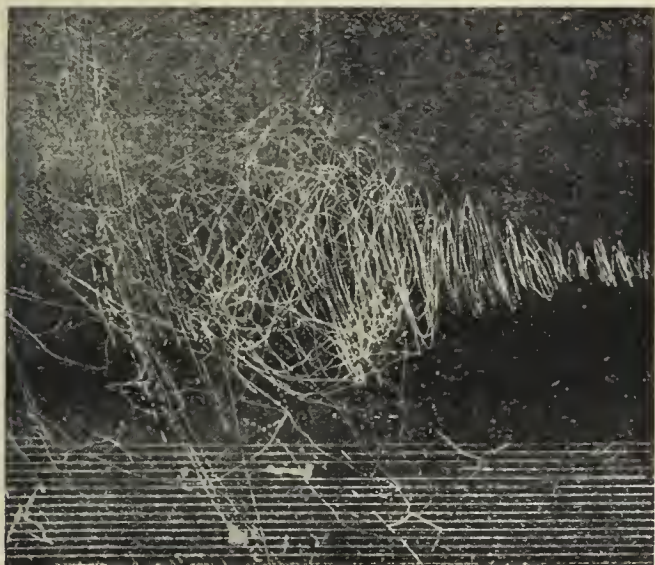


Fig. 5. — Sismogramma del Microsismografo Vicentini,  
Terremoto delle Marche.

diante leve, come è stato accennato, le più piccole perturbazioni sismiche, di origine vicina o lontana.

Nel nostro Osservatorio ne esistono due modelli: Il primo, il più antico, consiste in un pendolo di circa 400 Kg. di peso che governa un pantografo, amplificando così i moti pendolari da 1 a 100 volte. La Fig. 4 rappresenta questo strumento che io ritengo importantissimo, non per gli elementi matematici di studio che non può realmente fornire, ma per le indicazioni che è capace di dare. Le Figg. 5 e 6 rappre-

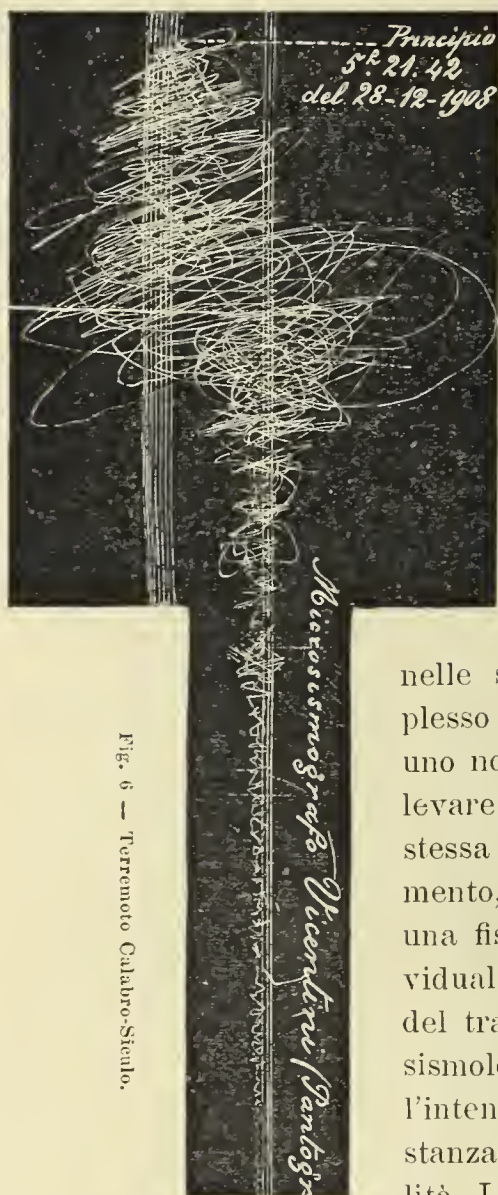


Fig. 6 — Terremoto Calabro-Siculo.

sentano rispettivamente i tracciati che questo apparecchio ha fornito nelle occasioni dei terremoti delle Marche e di Messina e Reggio.

È troppo evidente che da tutto quell'intreccio straordinario, non si possa sperare di ricavare nessuno elemento di periodo, di oscillazione, di ampiezza reale, insomma nessuno elemento che possa rischiare la via al sismologo nelle sue investigazioni sul complesso fenomeno; ma però anche uno non specialista non tarda a rilevare come sebbene forniti dalla stessa penna, e dallo stesso strumento, quei due tracciati abbiano una fisionomia loro propria e individuale; ed è da questa fisionomia del tracciato che colla pratica, il sismologo può decifrare non solo l'intensità del sismo e la sua distanza relativa, ma anche la località. La Fig. 7 dà ad intendere me-

glio che con qualsiasi parola, la diversità che caratterizza i diversi sismogrammi e come si possa giungere a determinare talvolta con sì grande precisione la località colpita dal flagello. Ce ne possiamo soltanto rendere una tal quale ragione o meglio intuire *tale perchè*, riflettendo che i terremoti che hanno origine in lontane regioni danno na-

scita a onde sismiche che si propagano fino a noi, e che debbono attraversare sempre gli stessi strati della crosta terrestre, e giungere, perciò a noi egualmente modificate nei loro successivi urti che giungono a disturbare l'apparecchio Microsismografico.

Questa io credo sia l'unica e la vera spiegazione possibile almeno per il punto nel quale si trova oggi la scienza sismologica. Nè si creda che questa ricerca e queste indicazioni siano una semplice curiosità senza una immediata applicazione pratica. Citerò per tutti una esperienza personale, che mi sembra di una certa importanza.

La mattina del terribile 28 Dicembre 1908, alle sette, ora nella quale io andai a visitare gli strumenti sismici, e trovai registrato il sismogramma del terremoto che aveva distrutto Messina e Reggio, fui subito in grado di potere asserire che la disgrazia aveva nuovamente colpito la Calabria, determinandone anche l'intensità straordinaria, perchè appunto quei tracciati che sopra ho ri-

prodotta erano rassomigliantissimi per non dire identici a quelli del precedente terremoto Calabrese dell'8 Settembre 1905.

Nessuno a quell'ora sapeva ancora nulla; nessuno anzi, a quell'ora sospettava nemmeno la grave ed immane sciagura, e ognuno ora intende facilmente quale vantaggio e quante centinaia di vittime sarebbero state strappate ai supplizi di una morte atroce fra le rovine, se fosse stata ascol-



Fig. 7 — Vari aspetti schematici dei diagrammi del microsismografo del Vicentini.



tato il mio avviso, e fossero immediatamente partiti i soccorsi necessari ed urgenti, che tardarono invece circa 24 ore ad essere inviati laggiù, in quelle regioni tagliate fuori della vita civile, per l'interruzione delle linee telegrafiche e delle strade ferrate.....

Mi è piaciuto di citare questo fatto che mi pare del resto assai eloquente e importante, per dimostrare ancora una volta, seppure ve ne fosse ormai bisogno, come tutte le ricerche che mirano ad afferrare qualsiasi elemento dei fenomeni naturali, non siano perdute, ma possano fornire degli insperati e inattesi vantaggi anche pratici.

Ritornando a questo apparecchio del Vicentini che fra tutti è quello che fornisce meno dati ad uso puramente scientifico, ma che mi sembra non disprezzabile, per l'importanza di quelli che pure può dare, dirò che la registrazione si compie su di un cilindro di un metro di circonferenza, coperto di carta affumicata, il quale compie una rotazione completa in un' ora esatta.

Affinchè poi le penne registratrici, compiuto il giro, non ritornino a scrivere sul punto medesimo, l'asse di questo cilindro è tagliato a vite, sicchè il cilindro al tempo stesso che ruota, si sposta anche lateralmente di tanto, di quanto è il passo di quella, e così si ottiene di potere usufruire di tutta la carta del cilindro colla massima sicurezza ed economia. Tanto il sistema motore, quanto il cilindro sul quale si compiono le registrazioni, sono identici in tutti gli strumenti e posso assicurare che il loro insieme è addirittura sicuro ed economico al massimo grado, tanto per la costruzione semplicissima quanto per il suo mantenimento. Entriamo un poco in qualche particolare.

Dei cronografi ho già detto come vengono messi in azione quando ho illustrato la sezione astronomica(1): qui aggiun-

(1) V. L'osservatorio Ximeniano e il suo Materiale Scientifico. Anno XI, N.º 130.



gerò che negli ultimi tempi ho fatto loro subire una modificazione molto interessante. Per molti anni il sistema adottato era quello del Despretz, cioè una elettrocalamità che attirava a sé ogni minuto, per brevissimi istanti, un'ancora, all'estremo della quale era collegato un braccio leggero con una penna o meglio, con uno stilo che lasciava una traccia caratteristica. Allora le penne tanto degli strumenti sismici come del cronografo si cercava per quanto era possibile, che registrassero sulla stessa generatrice del cilindro, ma come si capisce, ciò non essendo mai possibile in modo assoluto, si doveva al momento delle letture per l'analisi dei sismogrammi, tener conto di una quantità di correzioni, cosa questa che oltre a richiedere molto tempo e fatica, lasciava sempre l'adito aperto a qualche piccolo ma pur facile errore di lettura e di apprezzamento.

Da qualche tempo però, ho modificato radicalmente come ho detto, in tutti gli apparecchi Microsismografici, tale sistema di cronografo e l'ho sostituito invece con molta fortuna con un altro semplicissimo che passo a descrivere.

L'ancora dell'elettro calamita, invece di portare la penna scrivente, porta un martelletto, che batte con una certa forza contro il sostegno delle leve amplificatrici. Quell'urto, basta per provocare nella leva un piccolissimo fremito, che si traduce in un ingrossamento del tracciato, cosicchè sulla linea medesima vengono ad iscriversi i sismogrammi e il dato del tempo, evitando così tutte le faticose letture e correzioni della Parallasse e della sua variazione nelle 24 ore che, com'è noto, può assumere un valore assai alto specialmente in alcuni apparecchi. In quanto al motore credo ben fatto di spendere qualche parola, perchè ho adottato con risultati veramente ottimi, un sistema semplice e robusto, che risponde ottimamente ai requisiti della pratica sismologica: Si sa infatti come questi motori debbano essere adoperati generalmente in locali umidi quali sono i sotterranei ed è pure noto quanto

la umidità sia grande e potente nemica dell'orologeria in genere. Di più, tali motori dovevano sempre vincere resistenze ed attriti assai forti. Era dunque necessario costruire un tipo di motore sicuro ma allo stesso tempo esatto e posso dire che vi son riuscito felicemente, perchè questi motori fanno ormai da undici anni un servizio continuo e inappuntabile.

Sono composti di poche e robustissime ruote: Lo scappamento è governato da un pendolo cortissimo, e la forza motrice la ricevono non da molle le quali avrebbero offerto delle gravi difficoltà pratiche per il variare continuo della loro tensione e per non poter sorvegliare con una semplice occhiata lo stato di carica; ma da pesi, i quali, mediante un gioco di pulegge opportunamente disposte, agiscono sempre e con forza costante dal principio alla fine della carica. Ho pubblicato appunto le illustrazioni perchè sono molto chiare e a chi interessa potrà ricavare da esse ben più di quanto io possa descrivere a parole. La carta che viene applicata sui cilindri, scorre di un metro ogni ora, pari a mm. 16,6 ogni minuto, il valore del passo della vite assiale varia a seconda dei diversi apparecchi ma è sempre compreso fra i mm. 1,5 e 2,5 e la larghezza della zona (misurata sulla generatrice del cilindro è di 33 centimetri. Ogni carta, dunque, dura circa due o tre giorni e registra molti metri di tracciati. Questo sistema, come ho detto, è identico in tutte le macchine dell'osservatorio, tanto per la dimensione del tamburo quanto per la velocità di rotazione, e posso dire che soddisfa pienamente ai requisiti della sismologia moderna (1).

L'andamento è così perfetto che quando il motore è ben regolato la differenza fra una rotazione e la seguente non raggiunge il decimo di secondo, sicchè tutti quanti i minuti

(1) Il prezzo di ciascun motore costruito nell'officina dell'Osservatorio ammonta a circa 80 lire.

similari, si allineano sulla stessa generatrice, con vantaggio incalcolabile nella pratica per l'analisi dei sismogrammi.

***Il Microsismografo Vicentini per la componente verticale.*** — Finora ho parlato dell'apparecchio pendolare capace di registrare i soli movimenti ondulatori. Ora è necessario, anche per compire la descrizione di tale apparecchio che io descriva la parte destinata a registrare i movimenti verticali, cioè sussultori: La cosa in sè è semplicissima: Si immagini una molla d'acciaio disposta orizzontalmente fissata ad un estremo ad una morsa murata; e gravata dall'altro estremo di una massa pesante. Se viene un sussulto, sia pure minimo, la morsa viene a partecipare dal movimento del muro, che è null'altro se non il movimento del suolo; mentre invece la massa pesante, per inerzia, rimane fissa nello spazio, e flette la molla, mettendone in azione la sua elasticità. Se dunque all'estremo libero vi sono applicate delle leve, opportunamente disposte, il movimento del suolo verrà ingrandito con un forte rapporto, e quindi registrato sulla carta affumicata. Compreso il suo funzionamento teorico, eccone ora i particolari di costruzione.

Nei primi modelli costruiti dal Prof. Vicentini la molla originariamente rettilinea, veniva a inflettersi, gravata dal peso della massa che diremo ormai pendolare, secondo una curva di parabola, il che forse, anzi senza forse, favoriva la sua sensibilità. Ma qui non si trattava di avere un sismoscopio, bensì uno strumento che doveva misurare i movimenti del suolo. Di più, vi era un grave difetto al quale bisognava pur trovare rimedio ed era il seguente. Quando il movimento fosse stato esclusivamente sussultorio non vi è dubbio che anche l'apparecchio a molla curva l'avrebbe registrato fedelmente; ma se, come è il caso più frequente, il movimento fosse stato inclinato, rispetto all'orizzonte, o anche fosse stato soltanto orizzontale, la molla avrebbe oscillato egualmente per dato e fatto della sua curvatura e del-

l'inerzia della sua massa pendolare, sicchè avrebbe segnalato e accusato un sussulto che realmente non esisteva. Fu allora ideato in questo Osservatorio (2) e messo in esecuzione un miglioramento che è stato poi riconosciuto buono e applicato in tutti i successivi esemplari di tale strumento. Si piegò semplicemente in un senso contrario la molla, dimodochè, gravata poi dalla massa, la flessione da essa prodotta, veniva a compensare la flessione di costruzione e a disporsi così, esattamente orizzontale.

La modificazione come si vede è della massima semplicità, ma di grande importanza perchè è così ovviato nel modo più assoluto alla possibilità che un urto esclusivamente orizzontale potesse disturbare tale strumento. Di questo modello, ne possediamo due esemplari: ambedue in ottimo stato di servizio. Uno, che fa parte del gruppo Microsismografo a Pantografo; l'altro dello strumento perfezionato e smorzato che presto passerò a descrivere. A complemento delle notizie date finora, debbo dire che il rapporto d'ingrandimento delle leve in questo apparecchio per la Componente Verticale è da 1 a 150, rapporto assai più grande che per il Pantografo, perchè appunto i movimenti verticali sono in via generale, molto più piccoli. Non posso chiudere queste note senza mettere in rilievo, anzi senza ricordare un fatto di grandissima importanza, che mi permisi di far notare vari anni or sono nel fascicolo 2° del Bollettino Sismologico di questo Osservatorio, e questo fatto è una dimostrazione che la qualità delle onde dei terremoti lontani sono trasversali. Si sa che in occasione di terremoti lontani si propagano delle ondulazioni di vari sistemi: alcune dette longitudinali; che viaggiano dentro la terra, sono di breve periodo, altre invece, si propagano alla superficie, la deformano leggermente come per il passaggio delle onde marine, e sono dotate di

(2) Cfr. DARWIN. *La Marea*, trad. italiana di G. P. Magrini; p. 398.



periodo molto lungo, ma variabile da terremoto a terremoto, e da circostanza a circostanza.

Ebbene: Questo apparecchio in occasione di terremoti molto lontani e molto forti, segnala perfettamente le onde a lento periodo. Ora è chiaro che una molla disposta orizzontalmente non può essere perturbata per un urto relativamente debole parallelo alle sue faccie maggiori e perciò, davanti a questo fatto siamo costretti a ragionare così: o il Microsismografo Vicentini per la componente verticale, segnala le onde suddette per una accelerazione verticale o le segnala per inclinazioni vere e proprie.

Io, dico subito, che escludo nel modo più assoluto l'accelerazione verticale perchè questa accelerazione che dovrebbe avere dai 18 ai 20 secondi di periodo sarebbe troppo lenta per far sì che la molla e il peso collocato all'estremo non abbiano tempo di mettersi in moto di massa senza poter dare occasione a reazioni elastiche del sistema, perciò è necessario di dover ammettere che in tale caso debba intervenire un'inclinazione vera e propria di tutto l'insieme al passaggio delle onde lente o trasversali: Infatti la molla componente verticale ha una certa larghezza e ingrandisce il moto da 1 a 150. Nell'osservatorio essa corre quasi esattamente secondo il senso della sua lunghezza da *E'* a *W*. È dunque chiaro che se per esempio il terreno si inclina per onde che viaggiano da *N* a *S*, essa dovrà pure inclinarsi e variare così necessariamente il suo momento di flessione. In tal caso dunque, non potrà mai acquistare un periodo oscillatorio proprio, ma a mano a mano che il terreno si inflette, essa varierà gradatamente il suo momento di flessione, fino a passaggio di onde complete e così si spiega come possa avvenire che questo strumento registra anche onde di lunghissimo periodo. Dunque vuol dire che queste inclinazioni esistono, e se esistono le inclinazioni significa che le onde trasversali sono reali.

*Microsismografo Vicentini a tre Componenti.* —

Nel descrivere lo strumento del Vicentini a Pantografo non ho nascosto che le indicazioni che esso forniva, sebbene interessantissime per il loro carattere, erano insufficienti per poter condurre un'analisi esatta del fenomeno e ricavarne così delle misure veramente attendibili. Infatti oltre alle complicazioni dei tracciati sui quali non è certamente possibile di condurre uno studio, vi ha un altro difetto meno appariscente, ma al certo altrettanto grave.

Ognuno sa che un pendolo, di qualunque forma e dimensione esso sia, dopo essere stato messo in oscillazione ha bisogno di un tempo assai lungo per poter ridursi di nuovo in quiete, tempo che dipende da varie circostanze e coefficienti, quali sarebbero la pesantezza della massa pendolare, la lunghezza, e la presenza di attriti più o meno forti. In altre parole, nei tracciati del Microsismografo Vicentini, del modello descritto sopra, non erano esclusivamente i moti tellurici che venivano registrati, bensì anche le oscillazioni proprie dello strumento. All'illustre Scienziato che inventò tale delicato e prezioso strumento non poteva sfuggire un difetto così grave, difetto che poteva tollerarsi dieci o dodici anni or sono, quando gli studi di questo genere erano ancora all'inizio, ma che divennero poi di eccezionale gravità allorchè il problema sismologico si mise su di una base più scientifica e impose le misure reali.

Coadiuvato da Assistenti dotti e geniali, quali il Pacher e l'Alpago e da meccanici di somnia perizia, il Microsismografo Vicentini è riuscito una vera meraviglia di perfezione meccanica e di eleganza.

Lasciando da parte l'eleganza, che sebbene sia una gran parte negli strumenti scientifici, non importa poi molto, ma è indice dell'accuratezza e perciò affidamento di precisione, dirò solo della perfezione meccanica. S'intende bene che non ho la minima pretensione di dare una descrizione com-

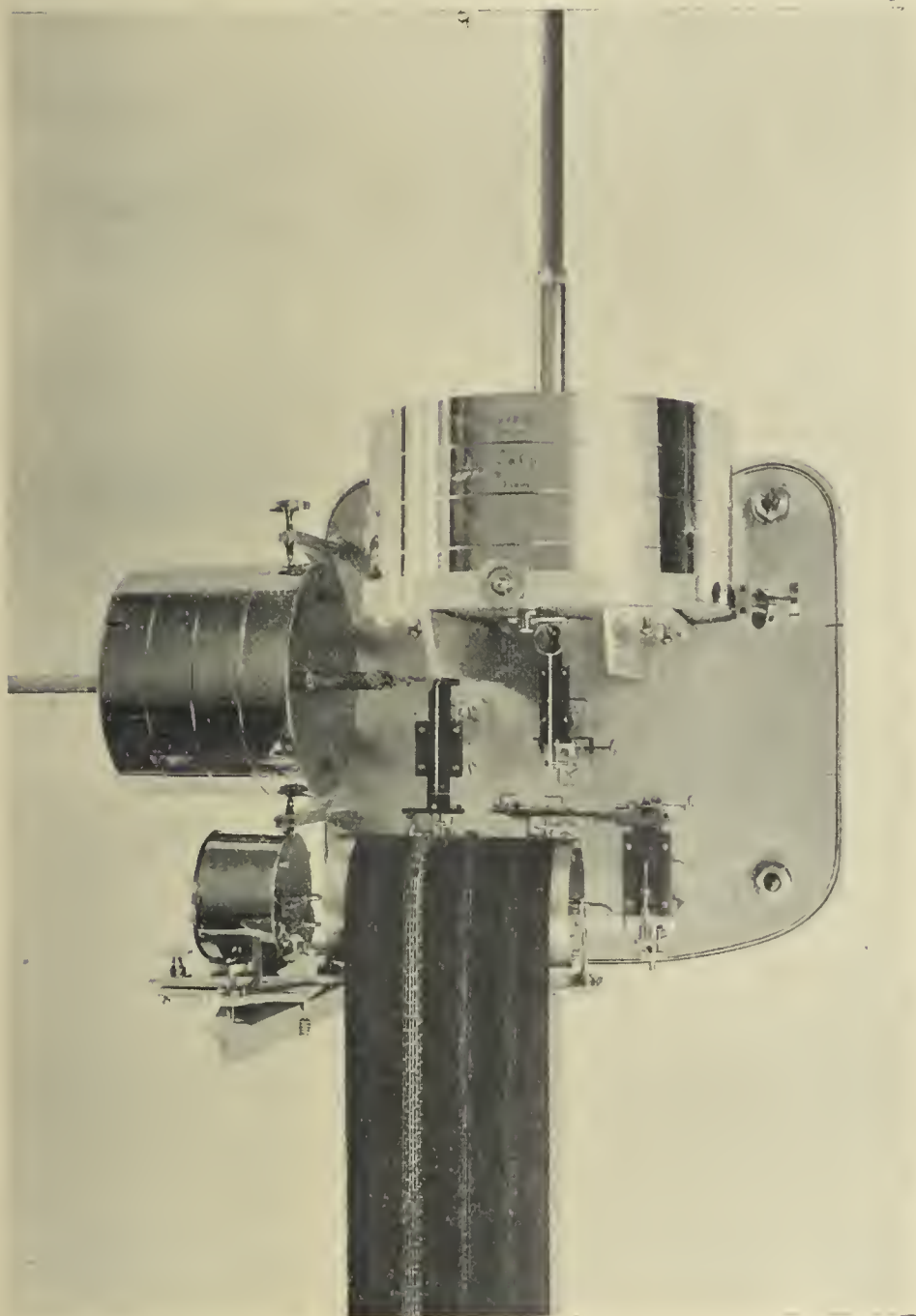


Fig. 8 — Il microsismografo Vicentini a tre componenti.

pleta dello strumento, perchè è addirittura impossibile mettere in rilievo tante minuzie e tante risorse.

In questo modello, che è il così detto *normale*, perchè è identico a tutti quelli generalmente forniti dall'inventore, la massa è di Kg. 100 e l'ingrandimento ha il rapporto di 1 a 100 (fig. 8). Il movimento della massa pendolare, nel mentre che viene ingrandito come ho detto, viene anche decomposto nelle due componenti, sicchè non è più un pantografo che traccia sulla carta avvolta sul cilindro le sue linee, ma sono due sottilissime pennine di cristallo tirato, che quasi « antenne di farfalle » coi loro fremiti sgraffiano leggermente il nero fumo lasciando scoperta la carta bianca. Il perfezionamento più grande però che si riscontra in questi ultimi modelli è lo *Smorzatore*: una disposizione speciale per cui il moto che la massa pendolare avesse potuto assumere, viene spento immediatamente.

Prova ne sia, che dando anche, per esempio, un urto artificiale alla massa, in modo da fare scrivere le penne per circa un centimetro, la massa compie una sola oscillazione completa, mentre senza lo smorzatore ne avrebbe compiute almeno cinquanta. Verrà obiettato che in tal modo lo strumento ha perso in sensibilità, ma si risponde di no; perchè si deve distinguere la eccessiva libertà del pendolo per compiere le sue oscillazioni, dalla sensibilità, che proviene dai rapporti d'ingrandimento e di perfezione colla quale esso è tirato e rifinito nella sua parte di esecuzione meccanica.

Al più al più si può concedere che invece di avere delle registrazioni ampie per es. 10 millimetri, tanto per dire un numero, si abbian soltanto di 8, ma questo non guasta affatto, perchè non si cercano le teatralità nella scienza, ma l'esattezza; e qui l'esattezza esiste e sussiste, poichè siamo certi che se il microsismografo ha segnato 5 ondulazioni, è segno che in realtà esse sono state tante, mentre senza lo smorzamento non avremmo potuto dire nulla di sicuro, poichè



ne avremmo certamente, contate un numero molto superiore alla realtà.

Lo smorzamento del resto è regolabile ed ingegnosissimo. Consiste in un recipiente anulare che circonda la massa del pendolo, e fa anzi parte dello stesso pendolo perchè oscilla con esso. Dentro questo recipiente anulare vi si trova dell'olio minerale; ed immersa in questo olio minerale senza però toccare in nessun punto il recipiente, vi è una lamiera circolare, sostenuta da un braccio che è fissato direttamente nel muro. Questa lamiera circolare si può immergere più o meno nell'olio e far variare così la resistenza alle oscillazioni, ossia lo smorzamento. È evidente che tale smorzamento risulta perfettamente identico per qualunque senso nel quale venga ad oscillare la massa del pendolo.

Era però necessario che fosse smorzato anche l'apparecchio per la Componente Verticale e per conseguire ciò il Prof. Vicentini applicò all'esterno libero della molla una specie di stantuffo che scorre in un recipiente pure esso pieno di olio. Alcune finestrelle praticate nell'embolo dello stantuffo e che si possono regolare aprendole più o meno, rendono variabile a piacere l'attrito per ridurlo di quanto sembra opportuno. Il sistema di registrazione è come negli strumenti precedentemente descritti a nero fumo; ma ne varia assai il modo. In questo strumento non era possibile far registrare le penne su cilindri di diametro molto grande, perchè riusciva estremamente difficile nella pratica, mantenervi una tornitura e una centratura perfetta. Così in tutti gli apparecchi Vicentini è adottato il nastro di carta chiuso in sè stesso e teso fra due cilindri piccoli che lo fanno ruotare o scorrere con moto uniforme. I tracciati che si ottengono con tale strumento sono quello che si può immaginare di fine e di preciso, e si possono studiare con sicurezza, avendo il costruttore messo in opera tutte le risorse del suo ingegno meccanico e curato al sommo grado l'esecuzione perfetta.

Vi è chi accusa questo strumento di soverchia delicatezza, e a prima vista non si può nascondere che è infatti delicatissimo e richiede molta cura ed una estrema attenzione da parte del personale che lo ha in consegna, ma riflettendo ai risultati che esso può dare, e ai problemi altamente scientifici che esso concorre a risolvere, non è certamente soverchia la cura necessaria e ad ogni modo viene ricompensata ad usura la fatica del mantenerlo in stato perfetto di servizio.

\*  
\* \*

Esposto ed illustrato il gruppo di strumenti che sono fondati sul principio del pendolo Verticale, passerò ad illustrare quelli fondati su di un principio molto più complesso, cioè su quello detto pendolo conico od orizzontale.

Il loro principio teorico è ormai troppo conosciuto per ricordarlo qui. Mi basta di accennare che con tali strumenti si possono raggiungere colla massima facilità periodi di 10, 20, 50 e più secondi, variando semplicemente la posizione relativa delle punte d'appoggio, sulle quali si impernia e ruota il telaio che sostiene la massa pendolare.

Nella pratica si danno ai Pendoli orizzontali di grande massa forme diverse, una delle quali (tipo Stiattesi) è quella rappresentata nella fig. 9.

Premesse queste brevi avvertenze e dilucidazioni che ho stimate necessarie, descriverò ora gli apparecchi fondati su tale principio teorico.

Esistono nell'Osservatorio cinque gruppi di pendoli orizzontali, o meglio di strumenti fondati su tale teoria, ognuno dei quali ha uno scopo ben determinato e preciso o in rapporto agli studi sismologici veri e propri o in rapporto a ricerche particolari, ma affini. Comincerò da quelli che hanno il vero scopo sismologico. E innanzi tutto parlerò dei Tro-

mometrografi Omori, ai quali ho arrecato qualche modificazione che non sembra abbia pregiudicato alla loro sensibilità.

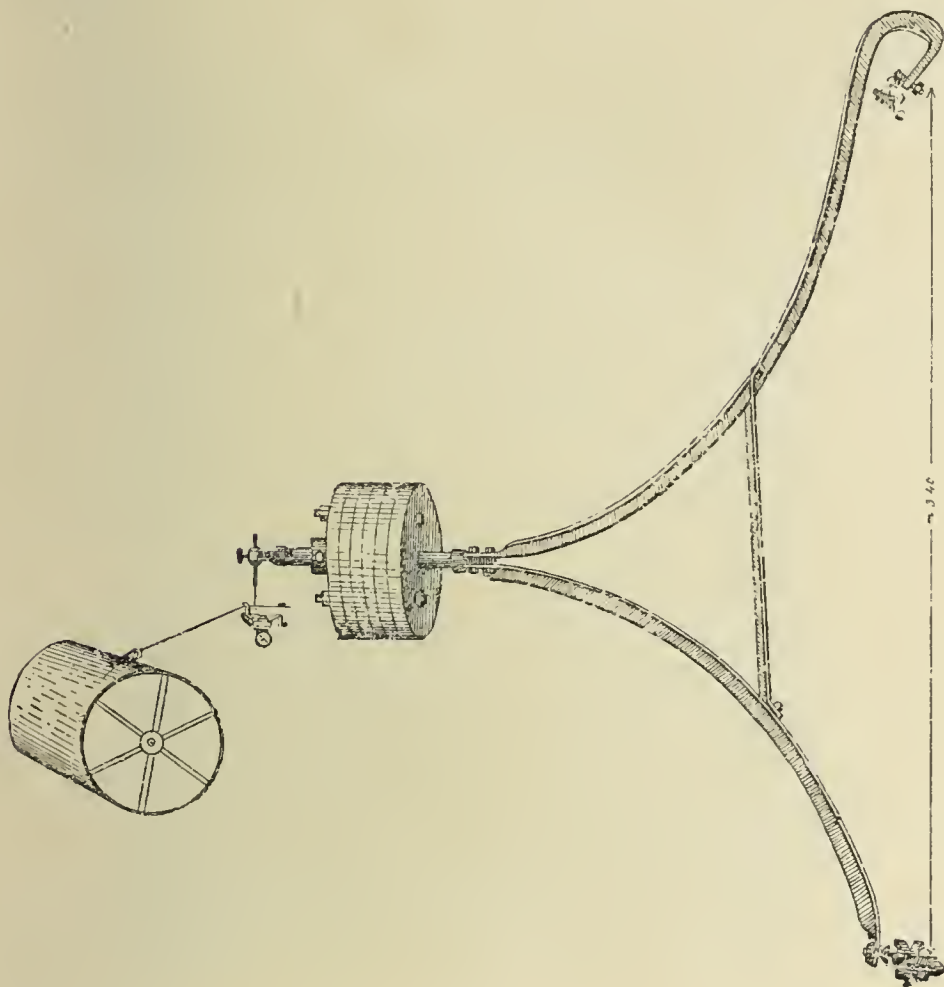


Fig. 9

La loro costruzione è molto semplice: Le due punte che formano l'asse di rotazione del pendolo sono appoggiate a due robuste colonne di ghisa, e queste ben inchiodate ad un pilastro di forma speciale e isolato dal terreno circostante e dai muri del fabbricato. La massa di 250 Kg. in ciascuna componente è costituita da un blocco di pietra

serena, tagliata a forma cilindrica, e il suo centro di gravità dista dalla punta inferiore di rotazione di 50 cm. Il rapporto di ingrandimento strumentale è di circa 3 volte, più, poi l'amplificazione delle leve che hanno un ingrandimento variabile a piacere.

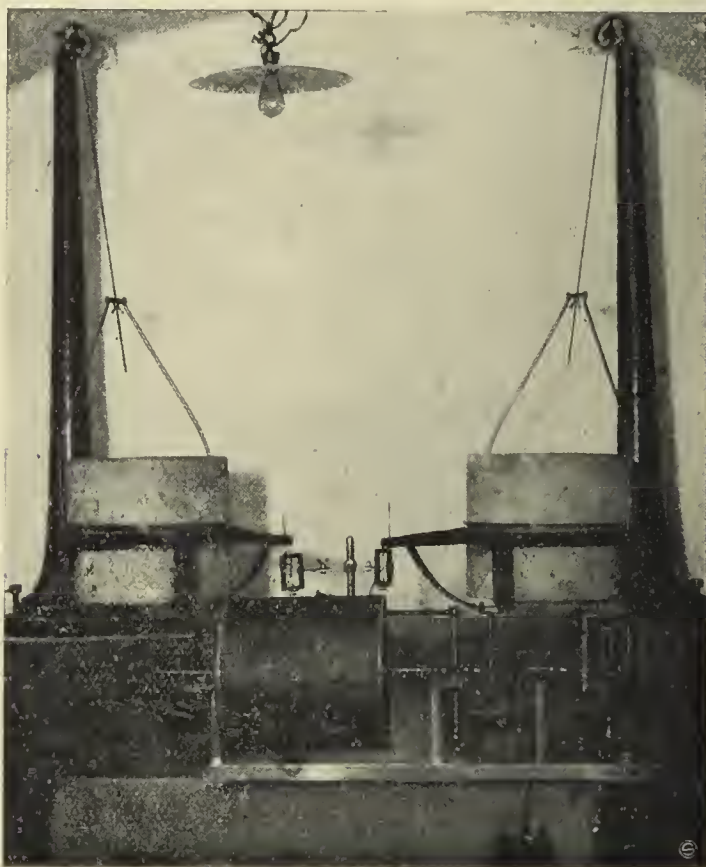


Fig. 10 — I tromometrografi

Come fa intendere la figura 10 sul davanti le masse portano un'appendice rigidissimo, che sostiene le punte che trasmettono il moto alle leve amplificatrici. Naturalmente per un angolo lievissimo di inclinazione, l'ingrandimento risulta molto forte. Questo apparecchio non ha almeno per ora smorzatore, perchè ho voluto mantenere uno strumento



a pendolo orizzontale libero e anche perchè esistendo ormai in Italia altre 3 stazioni fornite di identici apparati, ho voluto lasciarli il più possibile controllabili fra loro. Certo è che la sensibilità di tali strumenti è meravigliosa e colpisce tutti coloro che per la prima volta si trovano dinanzi ad osservare. Costruii questi apparecchi particolarmente per lo studio delle onde pulsatorie, le quali come è noto, sono ondulazioni che si hanno nel terreno e che sono caratteristiche

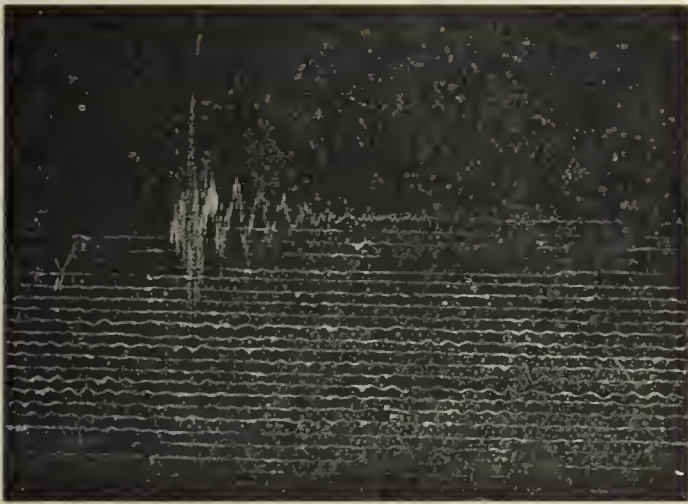


Fig. 11

e indipendenti da terremoti vicini o lontani. Esse infatti durano talvolta più giorni, e sono dotate di piccola ampiezza e breve periodo (variabile del resto da volta a volta). Questo però non toglie che tali strumenti non siano capaci di registrare anche i sismogrammi, anzi, essendo dotati di un rapporto d'ingrandimento così forte, sono utilissimi anche per questo studio.

Però credo bene farlo notare, come il microscopio cessa di essere utile se si volesse leggere uno scritto, così anche tali strumenti cessano di essere utili per le scosse troppo forti, siano esse vicine o lontane. Ecco perchè in un osserva-

torio che vuol compiere uno studio al più possibile completo sono necessari vari strumenti i quali abbiano gradi diversi di sensibilità.

La fig. 11 riproduce un piccolo frammento di una zona di tale apparecchio e mostra come esso non rimanga mai in quiete perfetta. Vi è segnalata una piccolissima scossa locale, resa ben manifesta dalle vibrazioni scritte e inscritte e nelle altre linee sono ben evidenti delle continue e regolari ondulazioni (che hanno un periodo assolutamente diverso dal periodo pendolare) e perciò sono reali della crosta terrestre. Sono esse appunto le onde pulsatorie. Quegli ingrossamenti bianchi che si incontrano più qua e più là, assai frequenti, sono vibrazioni dovute al rumore del passaggio dei rotabili.

Dico *rumore* perchè principalmente è questo fenomeno acustico che produce tale effetto vibratorio. Infatti l'isolamento del pilastro e la sua ubicazione (diversi metri sotto il livello stradale) e di più molte esperienze condotte appositamente, urtando il pilastro con un corpo pesante in modo da metterlo in vibrazione, mi hanno fatto persuaso che le trepidazioni accusate dalla macchina non possono giungere, almeno nella loro maggior parte attraverso il suolo, bensì attraverso l'aria.

E la ragione di ciò, che a prima vista sembra un'anomalia, mi pare debba trovarsi nell'attitudine a vibrare delle parti in ferro che sostengono la massa Pendolare e le leve. In particolar modo io credo che sia il filo di acciaio al quale è affidata come tirante, la massa pendolare, che può considerarsi come una corda vibrante e, dato il suo spessore, risponde ad un tono acustico molto basso, quale è appunto quello che si ha pel passaggio dei rotabili. — Questa idea a prima vista un poco strana, e che io emisi vari anni or sono, ebbe pure le approvazioni di un dotto straniero, che la citò in un suo lavoro pubblicato nell' « Erdbebenwarte ».

Ad ogni modo la macchina come si è visto, è dotata di una squisita sensibilità ed ogni giorno i risultati che essa fornisce tornano a dimostrarlo. Però ogni medaglia ha il suo rovescio, dice il proverbio: così la grande sensibilità di questo strumento va di pari passo, direi anzi è funzione del suo stato di mantenimento. Basta che una pennina scrivente non sia perfettamente liscia ed equilibrata, perchè produca sulla carta un attrito un poco superiore al necessario e sufficiente: oppure che i fori degli assi delle leve o le asole siano un poco guasti dalla polvere e dall'olio ingrossato, basta anzi, che lo spessore del nero fumo sia soverchio, perchè la sua sensibilità vada rapidamente diminuendo e possa finire anche per rendersi nulla. È perciò buon sistema, fare oscillare la macchina artificialmente, almeno ogni volta che si cambia il cilindro con la carta affumicata, e vedere come si comporta nelle sue oscillazioni. Un pò di pratica avverte subito e disvela tanto in questa come nelle altre macchine, i difetti che potessero esservi. Sistemi di viti micrometriche alla base delle colonne, e ai telai delle leve amplificatrici, permettono di regolare con facilità e relativa rapidità i periodi e la posizione delle penne scriventi.

**Strumenti aperiodici.** — Fino a pochissimo tempo fa, vi era direi quasi una gara tra gli inventori e costruttori per ottenere degli strumenti squisitamente sensibili e delicati i quali potessero registrare i benchè minimi disturbi della crosta terrestre, senza troppo preoccuparsi però delle misure esatte che la scienza vera non tardò molto ad implorare. Non fu certo tempo perduto per la scienza come già ebbi ad esprimere in altro mio lavoro, quello nel quale rimasero in azione tali strumenti sensibilissimi e liberi di compiere le loro oscillazioni, perchè fu appunto per merito loro che si potè in breve tempo mettere in evidenza la realtà di certi sistemi di ondulazioni che neppure si sarebbero potuti immaginare; e risolvere, sebbene in maniera

approssimativa, buona parte di importanti problemi; ma una corrente nuova di studi si venne a poco a poco delineando ed imponendo e fu sentita la necessità di piegarvisi, costruendo degli strumenti tali in cui le oscillazioni proprie pendolari fossero impedito al massimo grado, mediante smorzatori. A questo problema difficoltissimo si posero con lena vari illustri sismologi, risolvendolo con mezzi molto diversi ma tutti convergenti allo scopo. Alcuno, come il Vicentini, lo abbiamo già visto, fecero sì che la massa pendolare fosse frenata nelle sue oscillazioni da un bagno di olio minerale: altri, come il Wiechert, mediante una disposizione speciale in cui uno stantuffo comprime l'aria da una parte del serbatoio facendola affluire nell'altra; altri, come il Galitzin, usufruendo del noto principio di Foucault, per il quale una lastra di rame (che in tal caso fa parte del pendolo) scorre fra le branche di una potente elettro calamita che in virtù del suo campo magnetico viene a frenare le oscillazioni. Certamente, il sistema del Galitzin è fra tutti il migliore e sarebbe il preferito se non fosse quasi direi proibitivo il prezzo dello strumento, e più ancora quello della sua manutenzione, ma i risultati sono addirittura classici anche perchè illustrati e studiati dall'insigne sismologo russo con una splendida serie di lavori matematici.

Non volevo perciò lasciare un tale vuoto nel mio osservatorio, e fu per questo che, possedendo un ottimo strumento smorzato a pendolo verticale, volli averne anche uno fondato sul principio del pendolo orizzontale. Modificai perciò una coppia di pendoli orizzontali tentando di far loro raggiungere l'aperiodicità completa. E mi pare di esserci riuscito.

Dirò subito che nonostante lo smorzamento che si riscontra nei pendoli così detti astatici Wiechert, del Galitzin, e di altri e negli stessi pendoli del Vicentini, sussiste sempre, in realtà, il periodo proprio strumentale. Pensai allora



così: E noto che ai pendoli orizzontali siamo costretti a dover dare loro un periodo, per ottenere la così detta linea di fiducia; per impedire cioè che il detto pendolo una volta deflesso dal suo posto primitivo di riposo, possa rimanere deviato con grave danno delle registrazioni e delle loro interpretazioni. È noto pure che se nel Pendolo orizzontale di grande massa si aggiunge uno smorzatore appropriato, si freneranno sufficientemente le sue oscillazioni.

Allora cercai di risolvere il complesso problema nella seguente maniera: Resi perfettamente verticali le punte di appoggio del telaio del Pendolo orizzontale, in maniera che tutto il sistema non avesse periodo alcuno, e applicai alla massa Pendolare uno smorzatore che immediatamente annullasse le escursioni dello strumento. Così ottenni l'aperiodicità e lo smorzamento completo.

Rimaneva da risolvere l'ultima parte del problema che senza dubbio era la più difficile, quella di riportare il pendolo sulla linea di fiducia, e credo, stando almeno ai risultati ottenuti, di averla risolta in modo soddisfacente: Ecco come. All'estremo del telaio che porta la massa e che costituisce la parte oscillante dello strumento, sporge un'asta di acciaio ben tornita e liscia, che viene abbracciata da un anello intercalato in un filo d'acciaio lungo e sottile, e gravato in fondo da un peso.

Lo scopo di questo pendolo addizionale è appunto quello di ricondurre a poco a poco in virtù della forza traenziale sua, debolissima, il pesante strumento, sulla verticale primitiva qualora tendesse a rimanere deflesso. Il peso del pendolo addizionale che calcolai avendo riguardo alla massa dello strumento. Il lievissimo sforzo che eseguisce questo pendolino addizionale per riportarsi sulla verticale primitiva, è sufficiente a riportare pure entro un lasso di tempo estremamente lungo lo strumento sulla sua verticale o linea di fiducia.

Il risultato mi è parso dei più soddisfacenti, perchè urtando artificialmente la massa e provocando così una oscillazione della leva registratrice, ampia per es., anche 10 centimetri, ritorna lentamente e sicuramente sulla linea

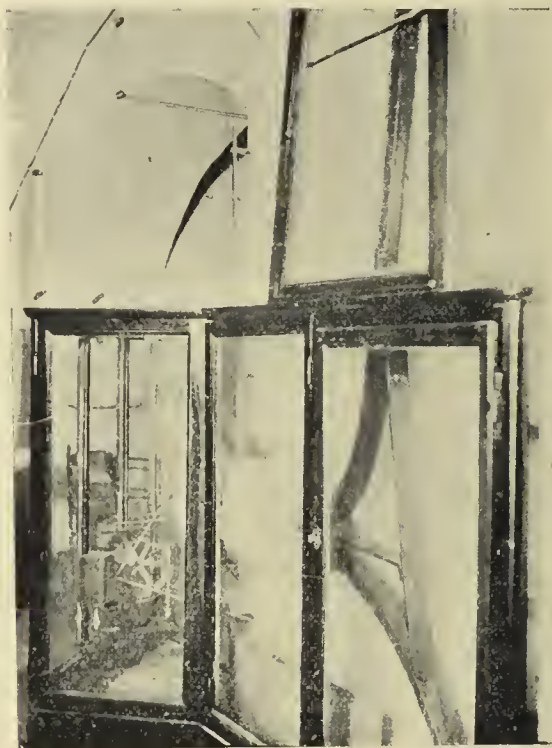


Fig. 12

primitiva senza eseguire nessuna oscillazione. Segno questo, che l'aperiodicità se non perfetta, almeno molto grande è stata raggiunta.

Certo, i tracciati che si ottengono con tale strumento, non sono così ampi come risultano negli strumenti non aperiodici e non smorzati, ma lo studioso ormai oggi è più disposto anzi, desideroso di accettare tracciati più ridotti, dai quali però si può ricavare l'elemento matematico ed esatto del fenomeno, piuttosto che ottenere grafici immensi, i

quali se possono impressionare il profano, non contengono però l'esattezza scientifica e la misura esatta.

A questi strumenti ho dato il nome di Strumenti Aperiodici, perchè con tal nome, mentre si indica l'assenza di periodo proprio, si viene anche ad indicare implicitamente

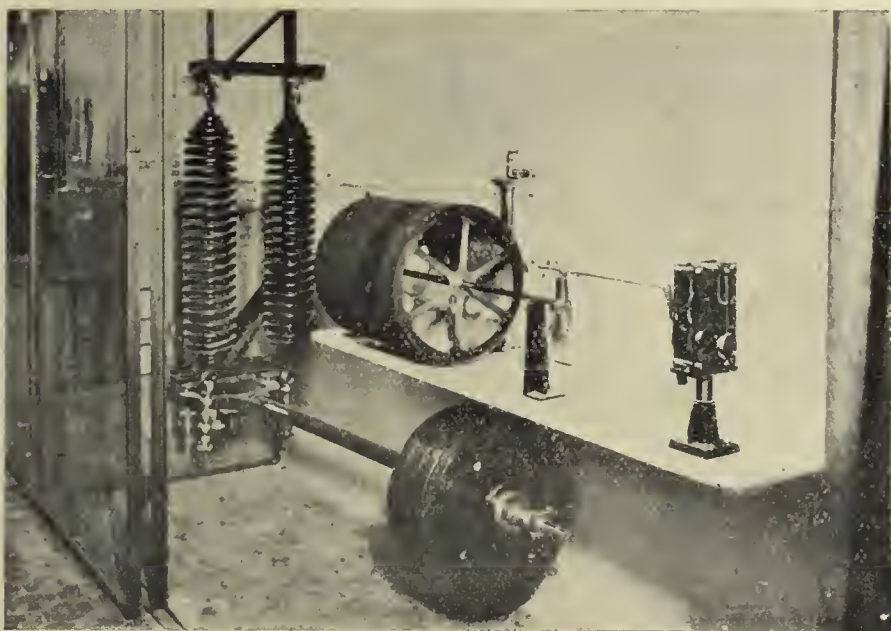


Fig. 13

che un sistema speciale avrebbe supplito allo scopo per il quale è destinato il periodo.

La fig. 12 dà l'idea generale di una componente.

Ecco qui raccolti gli elementi di tale strumento:

La distanza per le due punte di appoggio (Asse di rotazione) m. 3,40.

Distanza fra l'asse di rotazione e il centro gravità della massa m. 2.00.

Massa Pendolare Kg. 600.

Leve di amplificazione rapporto di  $1 \times 50$  (variabile).

Peso Verticalizzatore Kg. 2.

Velocità di scorrimento della zona m. 1 all'ora.

Naturalmente questi strumenti sono in azione da troppo poco tempo per essere autorizzato a concludere definitivamente sulla loro bontà: ma nello stesso tempo mi pare che il concetto al quale essi sono stati improntati, che è frutto di lunga pratica e dirò anche di amorevole studio, e i risultati ottenuti, siano tali da non poter chiamare audace la mia modesta iniziativa.

Passiamo ora alla descrizione dell'ultimo strumento della serie II.

Il Grande *Ortosismometro* serve, come lo dice il suo nome per lo studio delle vibrazioni sussultorie (Fig. 13).

È insomma un Microsismografo per la componente verticale. Il suo concetto è veramente molto semplice, ed è già stato applicato da vari autori, ispirandosi forse all'antichissimo sismografo Cecchi ideato e costruito nel 1877, come accennai quando feci la descrizione del Gabinetto Cecchi.

Un braccio rigido orizzontale, gravato all'estremo da un forte peso, è sostenuto dalla reazione di robuste molle a spirale, le quali si trovano molto vicine all'altro estremo del braccio che appoggia mediante punte ad una mensola piantata nel muro (1).

È noto come lo studio del moto sismico secondo la componente verticale sia stato fin qui assai trascurato e come

(1) Un identico modello di tale strumento, costruito esso pure nell'officina dell'osservatorio, fu installato nell'osservatorio geodinamico da Valle Pompei, e doveva servire per l'analisi dei sussulti lievissimi dei quali il Vesuvio probabilmente è sede. Studiai perciò il modo di potere colla massima rapidità, e facilità variare i rapporti di ingrandimento, per il caso possibilissimo di dover adattare lo stesso strumento alle vibrazioni più forti, quando il Vesuvio fosse in eruzione.



siano molto scarsi per numero e per valore scientifico, gli strumenti destinati a questa parte di ricerche, in confronto di quelli destinati al movimento ondulatorio.

I problemi che mi imposi di risolvere, quando cominciai la costruzione di questo strumento (che è di data recentissima), furono i seguenti :

1. Ottenere uno strumento di periodo sufficientemente lungo, (relativamente, s' intende, alla naturale brevità di periodo proprio delle vibrazioni verticali).

2. Ottenere semplicità estrema di costruzione e di manutenzione.

3. Ottenere un' amplificazione variabile a piacere, e rapidamente entro limiti abbastanza estesi, a seconda delle ricerche che si desiderano condurre.

4. Rendere lo strumento smorzato.

Tenendo bene davanti agli occhi questo programma che racchiudeva dei problemi assai delicati per tradurli in pratica, mi posi all'opera, e mi parve necessario di scegliere appunto il tipo a braccio orizzontale, come quello che meglio rispondeva alla condizione necessaria per avere un periodo assai lungo. La massa di questo strumento è di Kg. 200.

Le molle robustissime, verticali, in numero di due, distanti solo 20 centimetri dal fulcro, foggiate a ferro di cavallo, e bilicate su due punte di acciaio, permettono al pendolo delle oscillazioni assai lente.

Alla parte estrema, uno stantuffo che pesca nell'olio minerale, e del quale la resistenza è regolabile, serve a smorzare le oscillazioni proprie dello strumento, che altrimenti sarebbero di lunghissima durata.

La parte che credo più interessante in questo strumento è la seguente: che con una semplicissima e rapida manovra, si può cambiare, come ho accennato da principio, il rapporto d'ingrandimento, facendolo variare fra il valore di 20 e quello

di 900. Cosicchè si presta benissimo per qualunque genere di ricerca, tanto cioè per uso di Sismografo in occasione di periodo sismico locale quanto per ricerche su vibrazioni debolissime, e veramente microsismiche.

Anche in questo apparecchio il movimento di orologeria fa girare la zona di carta in ragione di un metro all'ora, e la penna del cronografo è abolita per poter utilizzare tutta la carta.

In sua vece ho adottato anche in tutti gli altri apparecchi, esclusi solamente i Microsismografi Vicentini, il sistema di produrre ogni minuto un piccolissimo urto nel sostegno della leva, sicchè la penna medesima che deve indicare i movimenti sismici traccia un lievissimo nodulo, caratteristico, il quale non pregiudica affatto nella pratica alla esattezza e chiarezza del diagramma.

*(Continua)*

PIO EMANUELLI.

## L'ECLISSE CENTRALE DI SOLE DEL 17 APRILE 1912.<sup>(1)</sup>

### *L'eclisse in generale sulla Terra.*

I coni dell'ombra e della penombra che la Luna protende nello spazio, vengono talvolta a colpire la Terra, dando luogo a quei fenomeni che dal greco ἡ ἐκλειψις, noi chiamiamo eclissi.

Uno di questi fenomeni accadrà il prossimo 17 Aprile, e per certe sue speciali apparenze che noi esamineremo in seguito, riuscirà curioso ed interessante.

Figuriamoci intanto col pensiero (il che non è difficile) il Sole e la Luna nello spazio, e questa con i coni portati dell'ombra e della penombra; la Terra di fianco, e completamente illuminata dalla parte che guarda il Sole. Possiamo anche figurarci l'ora: siano per esempio le 9<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup> della mattina del 17 aprile. Ecco, che per i moti combinati della Terra e della Luna, il cono della penombra portato da quest'ultima si avvicina al nostro globo, e alle 9<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> lo colpisce in un punto del Brasile vicino la città di Therezina.

L'eclisse ha così principio.

Poi il cono della penombra si avvanza, coprendo man mano sempre di più la superficie terrestre: si estende sur

(1) L'A. tratta in altra forma, dello stesso argomento nella *Rivista di Astronomia*. — V. su questo soggetto anche l'art. di F. FACCIN, numero 137 della nostra *Rivista*. (N. d. r.).

una parte dell' America del Nord e del Sud, dell' Oceano Atlantico, e dell' Africa occidentale.

I coni della penombra e dell'ombra hanno evidentemente un asse comune che è quella linea che unisce i centri della Luna e del Sole. Vediamo quand'è che quest'asse colpisce la superficie terrestre. È interessante determinare questo tempo, poichè noi sappiamo che attorno all'asse c'è immediatamente il cono dell'ombra, il quale, se penetrerà nel globo terrestre, darà luogo ad un'eclisse totale, se rimarrà di fuori, ad un'eclisse annulare.

L'asse dei coni colpisce la superficie terrestre alle 11<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> ed in quel punto determinato dalle coordinate geografiche seguenti: (1)

$$\lambda = 61^{\circ} 11'. 4 \text{ W.}$$

$$\varphi = 5 \quad 3. 5 \text{ N.}$$

cioè a dire nell'America del Sud, o, con più precisione, tra il confine della repubblica del Venezuela e della Guiana inglese.

L'asse del cono va da ovest verso est; attraversa l'Atlantico, entra in Europa per la penisola Iberica, passa sul golfo di Guascogna, sulla Francia, sul Belgio, sulla Germania, sulle Russie, e poi, alle 14<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>, abbandona il nostro globo nel punto seguente:

$$\lambda = 89^{\circ} 48'. 4 \text{ E.}$$

$$\varphi = 57 \quad 19. 8 \text{ N.}$$

ossia nella Siberia, tra le città di Tomsk e Krasnojarsk.

(1) Prendo l'occasione per dire che le longitudini s'intendono contate dal meridiano di Greenwich, e che i tempi, salvo contrario avviso, sono espressi in tempo medio civile dell'Europa centrale.



In tutto questo percorso, il cono d'ombra è penetrato nella Terra o è rimasto al di fuori?

A questa domanda cercheremo di rispondere in seguito; intanto si può dire che, se vi è entrato, lo è stato per una piccolissima parte della sua sommità, tanto piccola, da non poter dar luogo che ad una totalità di pochi secondi.

Il cono della penombra ha coperto, durante il suo cammino, vaste regioni della superficie terrestre; è passato sopra gli Stati orientali dell'America del Nord e del Sud, sull'Oceano Atlantico, sull'Europa, sull'Africa nord-ovest, sul polo Nord, sull'Asia Centrale. È in questa parte del globo, tra i laghi d'Aral e Balchasch, che ha luogo l'ultimo contatto, ossia che il cono della penombra si distacca definitivamente dalla Terra, per ritornare libero nello spazio, come lo era prima delle 9<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>. E siccome l'ultimo contatto accadrà alle 15<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>, così l'eclisse è durato 5<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>.

### *Sarà totale o annulare?*

Rispondere a questa domanda è come rispondere a quella rivoltaci prima: il cono d'ombra penetrerà nella Terra o rimarrà al di fuori?

La Scienza, diciamolo senza reticenze, non può rispondere decisamente a tale domanda, poichè essa non conosce, con l'esattezza che il caso critico presente richiede, il semidiametro della Luna, e perchè questo, al tempo dell'eclisse, è così eguale a quello del Sole, che basta mutarlo di 1'' o poco più, per far risultare l'eclisse totale o annulare.

E se a questa piccolissima incertezza, noi ne aggiungiamo delle altre, pur esse piccolissime, come la parallasse della Luna, la forma della Terra, le posizioni lunari e solari, noi potremo farci un criterio della difficoltà in cui si trovano i calcolatori dell'eclisse.

È tuttavia fuori dubbio che l'eclisse sarà:

- a) o annulare in tutto il suo percorso,
- b) o annulare al principio, totale nel mezzo, di nuovo



annulare alla fine. La figura rappresenta schematicamente questo secondo caso.

Se la linea tratteggiata è il cammino percorso dal vertice del cono d'ombra relativamente alla Terra supposta

fissa, è chiaro che ai punti A e D della superficie terrestre l'eclisse sarà annulare, mentre che i punti di questa superficie compresi tra B e C, vedranno un'eclisse totale di durata piccolissima.

La questione deve porsi dunque nei seguenti termini:

o il cono d'ombra non raggiunge mai la superficie terrestre, e quindi l'eclisse è annulare in tutto il percorso,

o il cono d'ombra raggiunge e penetra la superficie terrestre in quelle parti di questa più vicine alla Luna, e allora l'eclisse sarà brevissimamente totale nel mezzo, ed annulare al principio ed alla fine.

Vediamo quel che rispondono i calcoli istituiti in proposito.

### *Il responso dei calcoli.*

Come calcolo più antico, è da annoverarsi quello di Oppolzer nel *Canon der Finsternisse* dove questo'eclisse porta il numero 7433. Secondo i calcoli di Oppolzer, l'eclisse sarebbe della forma *b*, ossia annulare al principio ed alla fine, e totale nel mezzo. Io ho computato con i dati del *Canon* la massima durata della totalità, che mi è risultata eguale a 11<sup>s</sup>. 9. È cosa nota che le totalità che si deducono dal *Canon* sono di circa 11<sup>s</sup> in eccesso su quelle del *Nautical Almanac*.

\*  
\* \*

Fin dal 1902 il prof. A. Tarazona aveva calcolato la linea di centralità di questo'eclisse, usando le posizioni della Luna di Hansen e Newcomb, e quelle del Sole di Leverrier (1).

Per semidiametro lunare adottò il valore di Küstner-Battermann e che è eguale a 15' 32". 83, e per semidiametro

(1) *Astronomische Nachrichten*, Band, 162, n. 3871.

solare il valore  $15' 59''.63$  determinato da Auwers. Il prof. Tarrazona trovò che l'eclisse avrebbe cominciato con l'essere annulare, poi, verso la metà del percorso, sarebbe divenuto totale, ed infine sarebbe ritornato annulare, sarebbe stato cioè della forma  $b$  accennata sopra. La massima durata di totalità sarebbe di  $4^s.8$  per un punto rappresentato dalle coordinate seguenti:

$$\lambda = 9^{\circ} 37'.7 \text{ W.}$$

$$\varphi = 39 59.3 \text{ N.}$$

che è situato in mare, vicinissimo alla costa portoghese.

\*  
\* \*

Il *Nautical Almanac* di Londra ha adottato nella computazione il semidiametro solare di Auwers ( $15' 59''.63$ ) e il semidiametro lunare di Peters ( $15' 31''.65$ ). Le posizioni del Sole furono tratte dalle Tavole di Newcomb, e le lunari dalle tavole di Hansen con le correzioni di Newcomb.

Secondo questi dati, l'eclisse risulta ancora della forma  $b$ , ossia annulare al principio, totale nel mezzo, annulare alla fine. La massima durata di totalità sarebbe di  $0^s.6$  in un luogo del globo terrestre rappresentato dalle coordinate

$$\lambda = 9^{\circ} 38'.7 \text{ W.}$$

$$\varphi = 39 59.5 \text{ N.}$$

Questo punto è situato in mare e vicinissimo alla costa portoghese.

\*  
\* \*

La *Connaissance des Temps* di Parigi ha calcolato la linea centrale secondo due ipotesi:  $1^{\circ}$ , con il semidiametro



lunare  $15' 32''.71$ ;  $2^{\circ}$ , con il semidiametro lunare  $15' 31''.53$ . Questi semidiametri non sono altro che quelli di Küstner-Battermann, e Peters, diminuiti rispettivamente di  $0''.12$ . Per semidiametro solare si adottò il valore di Auwers:  $15' 59''.63$ .

Le posizioni del Sole furono tolte dalle tavole di Le-verrier e da quelle di Newcomb, alle quali si attribui uno stesso peso.

Le posizioni lunari si tolsero dalle tavole di Hansen, e ad esse si applicarono le correzioni empiriche di Newcomb. Per rendere più d'accordo la teoria con l'osservazione, il dott. Savitch, incaricato dal *Bureau des Longitudes*, del calcolo di questo eclisse, aumentò le AR. della Luna di  $+ 0^s.35(1)$ .

Secondo la prima ipotesi, ossia introducendo nel calcolo il semidiametro lunare  $15' 32''.71$ , l'eclisse risulterebbe annullare al principio ed alla fine, e totale nel mezzo in un intervallo di tempo compreso tra  $12^h 7^m$  e  $13^h 15^m$ . La massima durata di totalità sarebbe di  $6^s.3$  in un punto situato, come al solito, in mare e vicinissimo al Portogallo, nelle coordinate:

$$\lambda = 10^{\circ} 24' W.$$

$$\varphi = 39 11 N.$$

(1) Il Savitch espose i risultati del suo calcolo in due memorie, l'una pubblicata nel *Bulletin Astronomique* (ottobre 1908), l'altra nella *Revue generale des Sciences* (15 febbraio 1910) nelle quali egli disse di aver adottato nelle due ipotesi accennate sopra, i semidiametri lunari  $15' 32''.83$  (Küstner-Battermann) e  $15' 31''.65$  (Peters).

Nella *Connaissance des Temps pour l'an 1912* è invece stampato che i semidiametri adottati furono:  $15' 32''.71$  e  $15' 31''.53$ . Mi permisi di chiedere la spiegazione di questo mutamento all'illustre prof. G. Bigourdan, presidente del *Bureau des Longitudes*, il quale mi rispose: « ..... La *Connaissance des Temps* del 1912 ha usato il calcolo fatto da M. Savitch. In questo calcolo si era adottato la costante della parallasse lunare di Newcomb. Ma dopo si avvide che, siccome si impiegavano le tavole di Hansen, non si era in diritto di servirsi della costante di Newcomb. Allora, quantunque i calcoli del Savitch fossero utilizzabili ed esatti, si fu obbligati di diminuire di  $0''.12$  i diametri lunari da questi adottati ».

Se s'introduce nel calcolo l'altro semidiametro:  $15\ 31''.53$ , l'eclisse risulta completamente annulare per tutto il suo percorso.

\*  
\* \* \*

L'*American Ephemeris* di Washington, ha tolto le posizioni solari dalle tavole di Newcomb, e quelle lunari dalle tavole di Hansen; a quest'ultime furono applicate le note correzioni di Newcomb. Inoltre, per avvicinarsi più che è possibile alle osservazioni lunari moderne, questa efemeride ha applicato alla longitudine, alla latitudine, alla parallasse della Luna, le correzioni seguenti:

$$\delta v = + 9''.8; \delta b = + 1''.7; \delta \pi = + 0''.4$$

Il semidiametro solare adottato è quello di Auwers ( $15' 59''.63$ ). Il semidiametro lunare è quello che risulta dalla formula

$$S = 0.272274 \pi$$

Con questi dati, l'*American Ephemeris* ha trovato che l'eclisse sarebbe annulare al principio, totale nel mezzo, di nuovo annulare alla fine. La massima durata di totalità sarebbe di  $1^s.6$  in quel punto che ha le coordinate:

$$\lambda = 9^\circ 28'.6 \text{ W.}$$

$$\varphi = 40\ 5.7 \text{ N.}$$

che è situato in mare, pochissimo distante dalla costa portoghese.

\*  
\* \* \*

Il *Berliner Jahrbuch* di Berlino adotta le posizioni solari di Newcomb, e le posizioni lunari di Hansen più le correzioni

di Newcomb. Per semidiametro solare il valore di Auwers (15' 59".63), e per semidiametro lunare il valore: 15' 32".59.

Con questi dati risulta un'eclisse annulare al principio ed alla fine, e totale nel mezzo. La massima durata di totalità sarebbe di 8<sup>s</sup> per un punto che ha le coordinate:

$$\lambda = 9^{\circ} 54' \text{ W.}$$

$$\varphi = 39.46 \text{ N.}$$

il quale, come nelle altre computazioni, è situato in mare e vicinissimo alla costa del Portogallo.

\*  
\* \*

L'*Almanaque Nautico* di San Fernando ha adottato nel calcolo di questo'eclisse le coordinate solari di Newcomb, e le coordinate lunari di Hansen con le correzioni di Newcomb. Per semidiametro solare il valore di Auwers (15' 59".63), e per semidiametro lunare: 15' 31".89.

Con questi dati, l'eclisse è risultato annulare al principio ed alla fine, totale nel mezzo. L'efemeride non dice quale sarà la massima durata dell'eclisse totale, ma con un piccolo calcolo la si deduce e si trova eguale a 1<sup>s</sup>.2. Nel Portogallo si riduce a 0<sup>s</sup>.7.

\*  
\* \*

Un'altra computazione è stata fatta dall'astronomo J.J. Landerer (*L'Astronomie*, giugno 1911). Egli ha usato nel calcolo un semidiametro lunare eguale a 15' 31".62, ma non si conosce quali posizioni del Sole e della Luna abbia adottato, e quale semidiametro solare.

L'eclisse gli risultò annulare su la più gran parte della linea centrale, e totale verso il mezzo.

\*  
\* \*

Un' ultima computazione di questo eclisse è stata fatta dagli astronomi dell'*Observatorio de Madrid*, i quali ne hanno pubblicato i risultati in una nota dal titolo: *Memoria sobre el eclipse anular y total de Sol del día 17 de abril 1912*.

Siccome le posizioni lunari e solari si tolsero dal *Nautical Almanac*, così si può dire che gli astronomi di Madrid adottarono le posizioni del Sole di Newcomb, e le posizioni della Luna di Hansen più le correzioni di Newcomb. Il semidiametro solare di cui si fece uso fu quello di Auwers ( $15' 59''.63$ ).

I calcolatori vollero computare la linea centrale due volte, facendo due ipotesi, nella prima delle quali assunsero come semidiametro lunare il valore di Küstner-Battermann ( $15' 32''.83$ ), e nella seconda, il valore più piccolo che è permesso assegnare al semidiametro della Luna:  $15' 31''.53$ . La differenza tra i due semidiametri è così di  $1''.30$ .

Con il semidiametro di Küstner-Battermann (1<sup>a</sup> ipotesi), l'eclisse è risultato annulare al principio ed alla fine, e totale nel mezzo, dalle  $11^h 59^m$  alle  $13^h 18^m$ . La massima durata di totalità sarebbe di  $6^s.7$ .

Introducendo invece nel calcolo l'altro semidiametro della luna (2<sup>a</sup> ipotesi), l'eclisse risulta annulare in tutto il suo percorso, con una durata minima di  $0^s.7$  nel Portogallo. I calcolatori pensano tuttavia che l'eclisse, quantunque di breve durata, sarà praticamente totale per quegli osservatori che si porranno nelle provincie spagnole di Leon e Orense le quali hanno una notevole altitudine,



\*  
\* \*

Da tutto quello detto finora, si può costruire la seguente tabellina.

Calcolatori	Forma dell'eclisse	Massima totalità e minima annularità
Dr. Oppolzer.	annul. - totale - annul.	11 <sup>s</sup> .9
Dr. Tarazona.	annul. - totale - annul.	4 .8
<i>Nautical Almanac.</i>	annul. - totale - annul.	0 .6
<i>Connaissance.</i> } 1 <sup>a</sup> ipot.	annul. - totale - annul.	6 .3
} 2 <sup>a</sup> ipot.	annulare	0 .2
<i>American Ephemeris.</i>	annul. - totale - annul.	1 .6
<i>Berliner.</i>	annul. - totale - annul.	8
<i>Almanaque Nautico.</i>	annul. - totale - annul.	1 .2
Dr. Landerer.	annul. - totale - annul.	...
<i>Observatorio</i> } 1 <sup>a</sup> ipot.	annul. - totale - annul.	6 .7
<i>de Madrid.</i> } 2 <sup>a</sup> ipot.	annulare	0 .4

### *Dove dovrò installarmi per vedere l'eclisse totale?*

Questa domanda me la rivolgeva giorni scorsi un mio amico belga; poichè non solo non si conosce con certezza se questo eclisse sarà o no totale, ma neppure si conosce dove sarà totale e annulare, ossia dove passerà la linea centrale. Non è a credere però che tutte queste incertezze siano la prerogativa del presente eclisse; sono cose comuni a tutti gli eclissi. Ma si comprende facilmente che quando la fascia della totalità è larga una ventina o una quarantina di chilometri, è praticamente di poca importanza il conoscere dentro un chilometro o due, la posizione della linea centrale. Ma quando, come nel caso attuale, la zona della totalità è larga un chilometro, o appena, c'è pericolo, se non si conosce con

rigore la linea centrale, di installarsi al di fuori della fascia, mentre in buona fede si crede esservi dentro.

Certo che la larghezza della zona di questo eclisse è piccolissima; si può giudicarne dal seguente: (1)

T	raggio dell'ombra
12 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	510 metri
12 45	446 »
12 50	383 »
12 55	191 »

Anche nell'istante in cui raggiunge il massimo, il raggio dell'ombra è piccolissimo: poco più di mezzo chilometro. Nell'ultimo eclisse totale (28 aprile 1911) era lungo invece circa 90 km., e in quello che accadde il 18 maggio 1901, circa 125 km.!

\*  
\* \*

Prima il prof. H. Battermann nelle *Astronomische Nachrichten* (2), e poi il dott. A. C. D. Crommelin in *The Journal of the British Astronomical Association* (3), hanno cercato di determinare con la più gran cura possibile, la posizione della linea centrale. Il Battermann ha corretto le longitudini della linea centrale calcolate dal *Nautical Almanac* e le ha trasportate verso E. di 3'.8. Il Crommelin ha invece corretto le latitudini, ottenendo la seguente parte media della linea

(1) Avanti le 12<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, il cono d'ombra è ancora in mare; dopo le 12<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> è al di fuori della superficie terrestre (ricomincia l'eclisse anulare).

(2) ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN (Band. 190; n. 4543) *Über die Vorausberechnungen der Zentrallinie der Sonnenfinsternis 1912 April 16-17.*

(3) THE JOURNAL OF THE BRITISH ASTRONOMICAL ASSOCIATION (Vol. XXII; n. 3) *The position of the central line in the eclipse of April 17, 1912.*

centrale. La durata della totalità (T) e dell'annularità (A) è la medesima dell'*American Ephemeris*.

Longitudine	Latitudine	Durata
9° 38'.7 W.	39° 55'.6 N.	1 <sup>s</sup> .6 T
8 2.7	41 24.3	1.5 T
6 21.0	42 52.8	1.1 T
4 32.5	44 21.3	0.6 T
2 36.0	45 49.4	0.2 A
0 29.7 W.	47 17.5	1.2 A
1 48.3 E.	48 45.2	2.5 A
4 20.2	50 12.4	4.0 A
7 8.9	51 39.0	5.6 A
10 17.9	53 4.6	7.6 A
13 51.5 E.	54 28.5 N.	9.8 A

Noi non sappiamo se questa linea centrale corrisponderà realmente al passaggio che sulla superficie terrestre farà l'asse del cono; quel di cui siamo certi è che noi non possiamo conoscere la sua latitudine dentro  $\pm 0'.5$ .

Supponete allora che un osservatore si ponga, con lo scopo di vedere l'eclisse, sur un punto di questa linea centrale, per esempio in:

$$\lambda = 6^{\circ} 21'.0 \text{ W.}$$

$$\varphi = 42^{\circ} 52'.8 \text{ N.}$$

dove la totalità sarà, secondo i computi dell'*American*, eguale a 1<sup>s</sup>.1.

L'asse del cono, immaginiamolo che passi a 0'.5 più al nord, ossia a 42° 53'.3.

Siccome un'arco meridiano di 0'.5, alla latitudine di 43°, è eguale a 926 metri, così si può dire che la linea centrale passerà a circa 700 metri a N-W dell'osservatore (1). In quel-

(1) Passerebbe a 926 metri più al nord, se la linea di centralità corresse lungo il parallelo di 43°, e quindi perpendicolarmente al me-

l'istante ed in quel luogo, il raggio del cono d'ombra sarà di 383 metri!... e l'osservatore potrà correre il pericolo di trovarsi fuori della fascia.

Malgrado questo, delle spedizioni astronomiche saranno allestite per osservare l'eclisse dalla linea centrale. A causa dell'incertezza del passaggio dell'asse del cono, e della strettezza della fascia della totalità, sarebbe desiderabile che gli osservatori, si disponessero l'un dietro l'altro, perpendicolarmente a questa, sur una lunghezza di circa un chilometro. Se questo suggerimento venisse preso in considerazione ed attuato, io credo che non solo buona parte degli osservatori si troveranno dentro la zona della totalità o dell'annularità, ma che le loro osservazioni, se fatte con cura e ben dirette, potrebbero far conoscere dove è realmente passato l'asse del cono.

### *Le spedizioni astronomiche.*

La spedizione più numerosa sarà quella promossa dall'Associazione astronomica inglese, il cui piano è stato preparato con diligenza dal Dr. G. F. Chambers il quale, fin dal *meeting* del 29 novembre 1911, aveva richiamato, con una interessante nota, l'attenzione dei suoi colleghi su questo eclisse di Sole e sulla vicinanza della linea centrale.

Nel *meeting* seguente, tenuto il 29 dicembre, egli espone un programma che fu generalmente adottato ma che tuttavia subirà delle modifiche. Secondo questo programma, la partenza dall'Inghilterra sarebbe fissata per il 29 marzo ed il ritorno per il 23 aprile. Si giungerebbe in Portogallo il 4 aprile, e nei giorni precedenti e susseguenti il 17,

ridiano. Invece, la perpendicolare alla linea centrale fa, con il meridiano, un angolo variabile. Se quest'angolo, per il luogo che consideriamo, lo assumiamo eguale a  $40^\circ$ , si trova che la linea di centralità passerà ad oltre 700 metri verso nord-ovest.



si farebbero delle piccole escursioni, in modo che se l'eclisse, a causa del tempo cattivo, non fosse veduto, potesse dirsi di aver veduto almeno.... i principali luoghi del Portogallo.

Il Chambers ha raccolto i dati meteorologici riguardanti la penisola Iberica e la Francia, in guisa da poter prognosticare sul probabile tempo che in questi paesi si avrà nel giorno dell'eclisse. La speranza di buon tempo nel Portogallo non è molta, ed ancor minore l'è per la Francia.

\*  
\* \*

Un'altra spedizione sarà organizzata dall'**Osservatorio d'Uccle**, la quale si è proposta di fare delle accurate osservazioni astronomiche e soprattutto di determinare con esattezza il diametro lunare. Questa spedizione scientifica s'installerà nelle vicinanze di Rance (Hainaut, Belgio).

Il metodo di cui si farà uso per determinare il diametro della Luna consiste nell'osservare in due stazioni, poste da una parte e l'altra della linea centrale, la falce luminosa del Sole al momento della più gran fase. La combinazione delle misure, fatte tanto sulla larghezza della falce quanto sulla distanza dei suoi corni, elimina l'effetto dell'irradiazione, se i due osservatori sono muniti d'istrumenti identici. Si ottiene così un valore del diametro lunare, indipendente dall'errore delle tavole della Luna e da quello delle posizioni geografiche assolute delle due stazioni. Per applicare questo metodo è necessario che i due osservatori abbiano ciascuno un fotoeliografo, montato sur un equatoriale. Questi due fotoeliografi saranno formati dall'equatoriale di Cook di 150 mm. e dall'equatoriale di Grubb di 225 mm., i quali avranno ciascuno una camera fotografica, un pendolo di Riefler, e un cronografo.

Le due stazioni saranno dirette, l'una dal prof. G. Van Biesbroeck, l'altra dal dott. Casteels. Siccome il movimento

degli equatoriali richiede la conoscenza dell'ora esatta, e le fotografie che si otterranno non avranno valore se non si conoscerà l'istante della posa, così le due stazioni saranno provviste d'un apparecchio ricevitore di telegrafia senza fili, per il quale verrà comunicata dalla Tour Eiffel l'ora esatta.

Il prof. P. Stroobant, pure dell'Osservatorio d'Uccle, si recherà più vicino possibile alla linea centrale, con un cannocchiale portatile.

\*  
\* \*

Una terza spedizione sarà promossa dalla **Società Astronomica di Anvers** (Belgio) i cui particolari mi sono stati gentilmente comunicati dal Dr. F. de Roy, direttore della *Gazette Astronomique*. Questa spedizione si è proposta di completare il programma dell'Osservatorio d'Uccle, e soprattutto di determinare con la più gran precisione possibile, la posizione della centralità. Per questa ricerca si tirerà una linea continua di osservatori sparsi per almeno 1 km., e in una direzione quasi perpendicolare alla linea centrale.

Inoltre, sur un punto abbastanza elevato della centralità, si organizzerà una stazione con un equatoriale di 108 mm., un fotoeliografo, ed uno spettroscopio destinato ad osservare visualmente, in caso di corta totalità, il *flash spectrum*.

S'installerà una stazione meteorologica, e forse s'innalzerà un cervo volante, o un piccolo pallone, con un apparecchio fotografico, con lo scopo di fotografare l'ombra, se sarà possibile.

\*  
\* \*

Al collegio dei Gesuiti de Notre Dame de-la-Paix, a Namur (Belgio) il **P. Lucas** farà delle ricerche fotometriche sull'eclisse, con un fotometro galvanometrico a selenio. Egli ha

esposto il suo programma nell'ultima seduta della *Société Scientifique de Bruxelles*, ma la sua nota, io credo, non è stata ancora stampata.

\*  
\* \*

**La Società astronomica belga** organizzerà anch'essa una spedizione che s'installerà a Rance. Le osservazioni astronomiche saranno condotte dal P. Mier y Terán, un astronomo conosciuto per i suoi studi solari fatti specialmente nell'Osservatorio di Cartuja. Egli sarà assistito da parecchi membri i quali compiranno osservazioni su i contatti e sull'aspetto fisico del Sole. Forse si faranno anche delle osservazioni spettroscopiche.

Le fotografie saranno prese dal sig. Damry il quale è molto esperto in questo genere di lavori; il Dr. Poskin, professore all'Istituto agricolo di Gembloux, farà delle osservazioni meteorologiche, ed il Dr. Lagrange delle osservazioni magnetiche.

\*  
\* \*

Altri astronomi si recheranno sulla linea centrale: il Dr. William Lockyer, in compagnia di Frank McClean, andrà in Portogallo per compiere delle osservazioni astronomiche, il programma delle quali non mi è noto. Il Dr. A. C. D. Crommelin dell'Osservatorio di Greenwich forse si recherà, secondo quanto egli stesso mi scriveva, in St. Germain-en-Laye, vicino Parigi, dove l'eclisse sarà quasi totale.

### ***L'eclisse in Italia.***

In Italia l'eclisse si vedrà come parziale.

A quei lettori che non debbono compiere studi scientifici sul fenomeno, ma che l'osserveranno per semplice di-

letto del proprio spirito, basterà il dire che l'eclisse in Italia avrà principio tra le 11<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> e le 11<sup>h</sup> 59<sup>m</sup>, e che avrà termine tra le 14<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> e le 14<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>. La fase massima sarà di 0.8 nell'Italia settentrionale, ed andrà gradatamente diminuendo fino a ridursi a 0.5 nell'Italia meridionale.

Come a suo tempo si annunciò nelle *Memorie di Astrofisica e di Astronomia*, io mi sono assunto l'incarico di calcolare rigorosamente le fasi di questo eclisse per alcuni osservatori d'Italia. Dal mio manoscritto, in parte ancora inedito, deduco i tempi per le seguenti città:

Località	Principio	Mezzo	Fine	Fase massima
Bologna.	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> . 5	13 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> . 6	14 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> . 2	0.78
Catania.	11 57. 8	13 18. 0	14 36. 4	0.55
Firenze.	11 55. 5	13 18. 7	14 40. 4	0.76
Genova.	11 52. 2	13 15. 5	14 38. 3	0.81
Milano.	11 54. 1	13 17. 2	14 39. 4	0.83
Napoli.	11 58. 5	13 20. 6	14 40. 7	0.65
Padova.	11 58. 5	13 21. 3	14 42. 5	0.80
Palermo.	11 54. 1	13 15. 6	14 35. 5	0.59
Roma.	11 55. 8	13 18. 7	14 39. 9	0.70
Torino.	11 51. 1	13 14. 4	14 37. 2	0.84

### *Aspettando eclissi migliori....*

Dopo questo eclisse parziale, in Italia non se ne vedranno altri fino al 21 agosto 1914, giorno in cui avrà luogo un eclisse totale non solo in Svezia e Norvegia, come scrisse il Flammarion nel suo studio « *Les éclipses du XX<sup>e</sup> siècle* »



*visibles a Paris* » (1), ma anche nella Russia, dove anzi la totalità raggiungerà la massima durata di 2<sup>m</sup> 14<sup>s</sup>.

Tale totalità non è certo molto grande, ma ce ne dobbiamo contentare, poichè secondo i computi recenti del dott. C. T. Whitmell non si può mai avere una totalità maggiore di 7<sup>m</sup> 33<sup>s</sup> (2).

Eclissi che hanno una totalità di circa 7<sup>m</sup> sono rarissimi in un secolo: nel XX se ne contano sei solamente, uno dei quali è già accaduto il 18 maggio 1901. Gli altri cinque sono:

Data	Luogo in cui si vedrà l'eclisse totale a mezzogiorno vero		Durata della totalità a mezzogiorno vero
	$\lambda$	$\varphi$	
29 maggio 1919	18° W.	4° N.	6 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>
8 giugno 1937	131 W.	10 N.	7 9
20 giugno 1955	117 E.	15 N.	7 14
30 giugno 1973	6 E.	19 N.	7 9
11 luglio 1991	105 W.	22 N.	7 0

La durata della totalità è stata da me computata con i dati del *Canon der Finsternisse* di Oppolzer, e diminuita di 11<sup>s</sup>, poichè, come già dicemmo, le totalità dedotte dal *Canon* sono di circa 11<sup>s</sup> in eccesso su quelle del *Nautical Almanac*.

Il prossimo grande eclisse avrà dunque luogo il 29 maggio 1919, e sarà visibile in regioni relativamente non lontane da noi: nell'Africa occidentale, dove è probabile che gli astronomi italiani si recheranno ad osservarlo.

E voi, o lettori, senza muovervi dall'Italia, se avrete pazienza e volontà di vivere, ne vedrete uno nella mattina del 15 febbraio 1961.....

*Roma, equinozio di primavera, 1912.*

(1) *Bulletin de la Société astronomique de France, 1899.*

(2) Nel calcolo, il dott. C. T. Whitmell, ha assunto per semidiametro lunare il valore 15' 31".65. Questi computi credo siano ancora inediti; a me sono stati comunicati epistolarmente dallo stesso dott. C. T. Whitmell.

## CRONACHE DI CHIMICA.

**Il concetto di valenza.** — Il problema della valenza passa coi recenti studi dal campo della Chimica a quella della Fisica: Il Signor P. Bruylants pubblica sul fasc. di Gennaio della *Revue des Questions Scientifiques* una parte di un suo articolo, intitolato « *La valence chimique* », ove dà uno sguardo retrospettivo alla nozione di valenza, alle principali teorie in proposito, e tratterà, nella parte sistematica, della valenza di ciascun elemento. Riassumiamo intanto quanto si riferisce alla nozione di valenza.

*La teoria dei radicali.* — Nella seconda metà del secolo XVIII Bergmann intravide una proprietà elettiva di alcuni reagenti chimici; ma uno dei primi passi verso la nozione di valenza fu la scoperta di *radicali* aventi differente capacità di saturazione. Il fenomeno della combustione aveva indotto Lavoisier a considerare i corpi come composti in generale di due parti; i sali dovevano esser composti di un acido e di una base, e formare perciò una classe omogenea. Quest'idea *dualistica* si accentuò nei lavori di Gay-Lussac e Berzelius che dava al dualismo tutta l'estensione possibile, e nel suo *Lehrb. der Chem.* scriveva che i composti ossigenati sono degli ossidi di « *radicali, composti che non esistono liberi*; ma sono interamente ipotetici ». Nel 1811 Berzelius aveva ripreso i lavori di Richter (1795) mostrando che in tutti i sali neutri tra le quantità di ossigeno basico e d'ossigeno acido vi è un rapporto costante. Il medesimo riuscì a trovare una classe di ossidi — tipo la calce — i quali avevano la proprietà di combinarsi molecola a molecola all'acido solforico per formare un sale neutro; un'altra classe — tipo l'allumina — richiedeva tre molecole di acido per ogni molecola di ossido, a fine di dare un sale neutro. La nozione di basi poli-acide era così stabilita. A Graham siamo debitori della nozione analoga di acidi

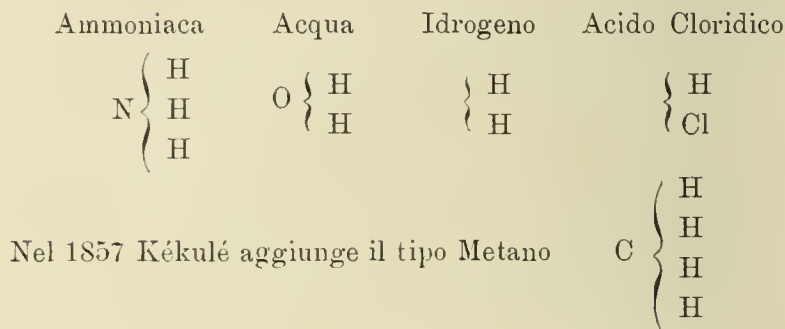
poli-basici. L'idea di radicale fu poi trasportata nella Chimica organica, e si andò man mano modificando e chiarendo. Si sarebbe detto che, una volta scoperti i *radicali con differente capacità di saturazione*, dovesse esser facile applicare agli elementi la capacità di saturazione; ma non fu così.

*La teoria della sostituzione.* — Contro la teoria dei radicali, collegata ai nomi di Gay-Lussac, Berzelius, Liebig, Woeler e Bunsen, si levò la teoria della sostituzione o *metalepsi*. Nel 1834 Dumas studiava l'azione del cloro sull'essenza di trementina, e trovava ciò che Gay-Lussac Woehler e Liebig avevano osservato in altre circostanze: che cioè ogni volume d'idrogeno liberato era sostituito da un egual volume di cloro. Alla regola empirica osservata in un caso particolare egli diede la forma generale seguente: — 1) Se un corpo che contiene idrogeno è sottoposto all'azione disidrogenante del cloro, del bromo e dell'iodio, prende, per ogni volume d'idrogeno che perde, un volume eguale di cloro, di bromo ecc. — 2) Se il corpo contiene dell'acqua, perde l'idrogeno corrispondente a questa senza sostituzioni. La *metalepsi*, fu sulle prime la rovina della teoria dei radicali: questi comparvero come variabili, le combinazioni si considerarono come qualche cosa di unitario; non più bipartizione, ma semplici sostituzioni si invocarono a spiegare i fenomeni conosciuti. Peligot, Regnault, Malaguti e principalmente Laurent e Gerhardt studiarono ed estesero la regola di Dumas.

*La teoria dei tipi.* — Nel 1839 Dumas faceva una scoperta che lo induceva a modificare le sue vedute sulla sostituzione. Nel render conto del processo che lo aveva condotto alla scoperta dell'acido cloracetico egli scrive: vi sono « certi *tipi* che persistono, quando si introduce, al posto dell'idrogeno che contengono, un egual volume di cloro, di bromo, di iodio ». Stabiliva vari *tipi chimici*, classificando in un medesimo gruppo dei composti che possono nascere l'uno dall'altro con reazioni molto semplici, come p. e. l'acido acetico ed il cloracetico.

Nel 1849 Wurtz, trattando con la potassa, l'etere cianico, l'etere cianurico e le uree, ottenne delle basi molto simili all'ammoniaca, che considerò come dell'ammoniaca nella quale un atomo d'idrogeno era sostituito dai *radicali* metile, etile, amile, ecc. Era il primo felice tentativo di introdurre i radicali nei tipi. I radicali sono invocati da

Williamson, quando insiste sulla costituzione degli eteri misti; Gerhardt è costretto a rifiutare le sue primitive opinioni, e propone il suo celebre (1856) sistema nel quale si trovano quattro tipi



Tutte queste ricerche preparano immediatamente la via al concetto di valenza. Già nel sistema di Gerhardt la capacità di saturazione dei differenti atomi rapporto all'idrogeno compare molto variabile. Sulle prime, è vero, nessuno vi pone attenzione; ma, una volta lanciata l'idea, riuscirà facile vedere che questi tipi rappresentano diverse forme di combinazioni determinate da una proprietà fondamentale dell'atomo, la sua valenza.

*La valenza.* — Nel 1852 Frankland mostra che l'affinità d'un atomo è sempre soddisfatta dal medesimo numero d'equivalenti d'un altro elemento: nel 1854 Olding mostra che molti metalli sono polibasici: nel 1857 Wurtz chiama elementi tribasici l'azoto ed il fosforo: il Canizzaro nel suo *Sunto di un corso di filosofia chimica* enuncia per il primo l'idea di metalli dibasici o diatomici: nel 1858 Kékulé pubblica sugli « *Ann. der Chem. u. Pharm.* 106, 129 » una memoria, che fu per la chimica di un'importanza fondamentale. In essa egli mostra che il carbone è un elemento tetra-atomico; considerando i composti organici più diversi, costata che un atomo di carbone è sempre unito ad una somma di elementi equivalenti a quattro atomi di idrogeno. Couper arriva d'altra parte al medesimo risultato. Tutti accettano il concetto di valenza: ma questo è l'inizio di nuove grandiose dispute.

Ci si avvicina sempre alla verità per via asintotica. Kekulé, il quale ha avuto un gran merito nello stabilire la teoria della va-



lenza, sostiene che la nozione di valenza è utile soltanto se si considera come una proprietà fondamentale dell'atomo, e la vuole *invariabile*, come il peso atomico. Frankland e Kolbe sono per la variabilità della valenza, la disputa si fa aspra, molti vi partecipano, ed intanto numerose esperienze vengono a confermare le vedute di Kolbe, il dogma della costanza della valenza è distrutto.

*Verso i concetti moderni.* — Costatata la variabilità della valenza, Hinrichsen fa notare che questa non ci dice nulla più della legge delle proporzioni multiple: a poco varrebbe il trionfo di Kolbe: quindi nella sua memoria « *Gegenwartigen Stand der Valenzlehre* » (*Chem., Zeit.*, 28, 1), pubblicata 50 anni or sono, Hinrichsen propone una distinzione a cui recentemente siamo ritornati. Egli distingue la capacità di saturazione massima di un atomo o *valenza massima* (che dovrà servire di base) dal grado di saturazione raggiunta in alcune combinazioni o *valenza attuale* che Naumann chiama equivalenza. Blomstrand nella sua « *Chemie der Jetztzeit* », pubblicata nel 1869, mette in evidenza le relazioni tra carattere elettro-chimico dell'elemento e la sua valenza: quando un elemento mette in giuoco il massimo della sua energia, si trova sempre nello stato di saturazione meno elevato. Quando gli alogeni, p. e., si comportano come veri alogeni, col loro carattere elettro-negativo pronunziato, sono monovalenti: Hinrichsen generalizza le idee di Blomstrand. Van't Hoff mostra che la variazione di valenza può spiegarsi con la forma ed il movimento degli atomi.

Ammettendo la forma sferica dell'atomo si vede che ogni modificazione alla sua forma deve dare origine ad attrazione più attiva nella direzione della parte modificata, in questo punto certamente l'atomo è più accessibile agli altri. Si comprende così come ad ogni forma possa corrispondere un numero determinato di valenze. Ma gli atomi sono dotati di movimento: se si suppone, secondo le concezioni cinetiche, che facciano delle oscillazioni determinate attorno ad una posizione d'equilibrio, non potranno più venire in contatto completo, e l'affinità degli atomi in movimento sarà tanto più debole quanto l'ampiezza delle oscillazioni sarà più grande. Siccome l'aumento di temperatura produce oscillazioni maggiori, la valenza di un atomo dovrà esser funzione della temperatura: e per una ragione analoga sarà anche funzione della pressione.

*La valenza e l'elettricità.* — In fine l'elettricità ha mostrato che un atomo di  $n$  valenza possiede sempre una carica elettrica uguale in valore a  $n$  elettroni. Sicchè la teoria corpuscolare dell'elettricità ci fa pensare che un atomo monovalente sia un atomo capace di perdere (se elettropositivo) o acquistare (se elettronegativo) un elettrone: l'atomo bivalente sarà atto a perdere o acquistare due elettroni ecc. L'atomo che non può perdere nè acquistare elettroni, avrà la valenza zero, come l'Argon, il Krypton ecc.

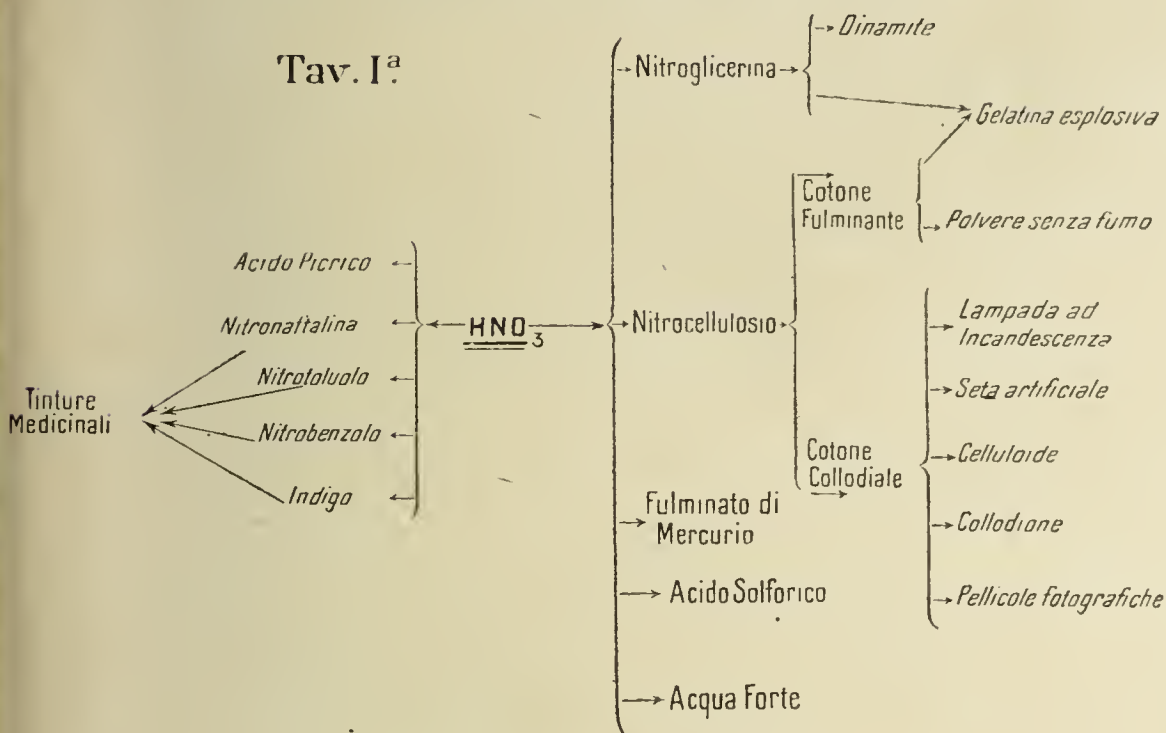
Rimandiamo ad altra cronaca l'esposizione della seconda parte dell'importante articolo.

**Collegamento delle industrie chimiche.** — La legge dell'economia porta a non fondare più un'impresa ad uno scopo unico, e ciò soprattutto nella fabbricazione di prodotti chimici. Il n. del 25 gennaio del *Cosmos* osserva come in Francia le officine a Chauny posseggano una ventina di fabbriche filiali: in Germania le fabbriche di Ludwigshafen, Elberfeld, Hoechst, di cui ciascuna ha dei capitali da dieci a cinquanta milioni di franchi, occupano centinaia di chimici, scuoprono annualmente migliaia di nuove combinazioni, e lanciano nel commercio centinaia di prodotti differenti, come materie coloranti, profumi e medicamenti sintetici. Il successo dei loro affari è in gran parte dovuto a questa concentrazione che permette di ottenere al prezzo minimo tutte le materie prime, necessarie alla fabbricazione delle numerose combinazioni finalmente ottenute. Riportiamo dal medesimo *Cosmos* le tavole della pagina seguente che danno un esempio dei prodotti di cui si può occupare una società per l'industria dell'azoto. (v. Tav. I, II).

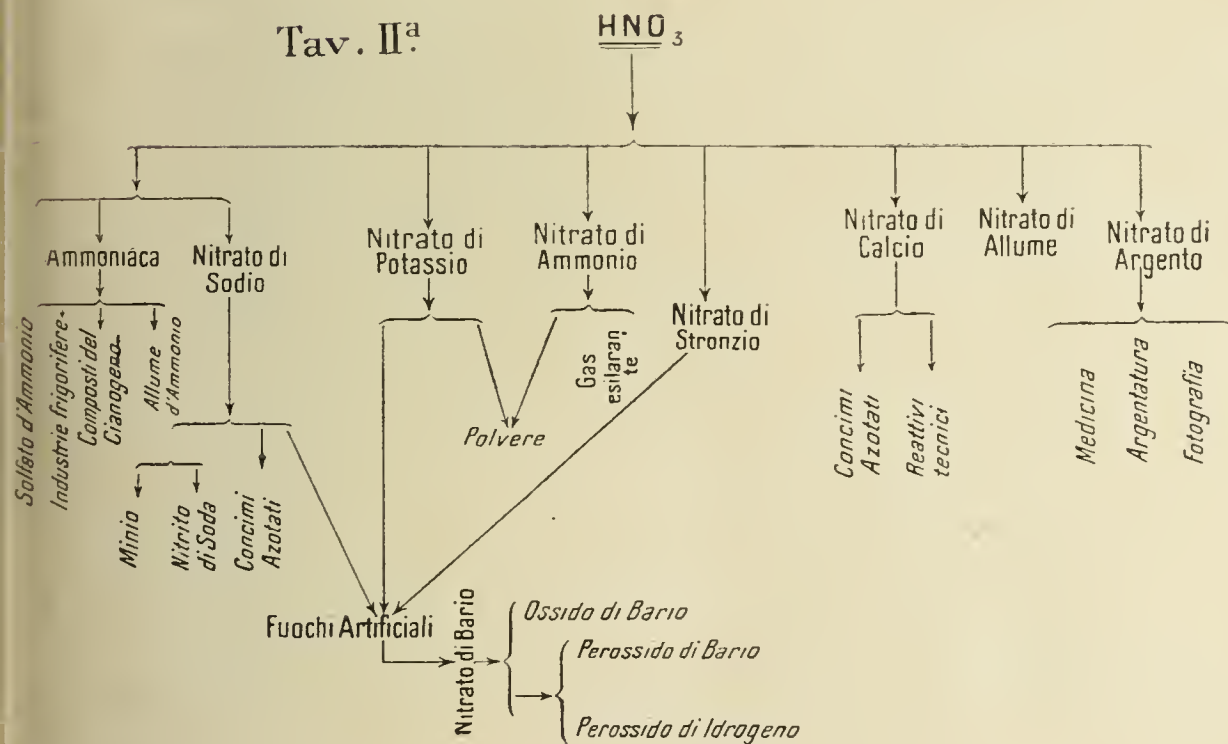
F. MARRE. — **Il latte in polvere** (*Revue Générale de Chimie* a. XIII, n. 14). — Dal punto di vista chimico si può considerare il latte come una soluzione acquosa di sostanze organiche e minerali, l'insieme delle quali costituisce ciò che si disegna sotto il nome generico di estratto secco. Il latte concentrato è dunque, almeno teoricamente, un latte al quale si è sottratta con un processo qualunque, una quantità più o meno considerevole della sua acqua di costituzione senza toccare menomamente le altre sostanze componenti; ma giova notare che tale definizione è inesatta e che praticamente il latte concen-

# ACIDO NITRICO e suoi derivati nell'industria.

Tav. I<sup>a</sup>



Tav. II<sup>a</sup>



trato è un latte in cui, togliendo una parte dell'acqua di costituzione, si son rispettati più che era possibile gli altri componenti. Il principio della concentrazione del latte è antico, ma la sua applicazione industriale è recente. Gallais e Debauve in Francia, Newton in Inghilterra, idearono il modo di concentrare il latte coll'evaporazione; la concezione di Newton è pochissimo differente dalla tecnica moderna; egli si proponeva di inzuccherare il latte all'1 o al 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, poi di farlo evaporare, sia a bagno-maria, sia con una corrente d'aria calda, sia anche producendo su di esso un vuoto parziale, affin di ottenere più presto una crema densa o una pasta molle. Nel 1840 Appert ottenne delle tavolette solide di latte effettuandone una lenta condensazione col calore fino ad ottenere una massa pastosa che rimescolava poi in una corrente d'aria secca.

Dopo di lui Malbec fabbricò l'estratto di latte concentrando a caldo il latte spannato e fortemente zuccherato; Martino De Lignac ebbe a sua volta l'idea di facilitare l'evaporazione stendendo il latte in istrati sottili in caldaie larghe e agitandolo continuamente.

Infine, nel 1855, Grimaud fece conoscere un processo industriale consistente nello scaldare (a 54°, a bagno-maria o in una caldaia a doppio fondo, possedente una circolazione di vapore d'acqua) del latte addizionato con zucchero e carbonato di soda.

I processi Grimaud, Keller, Legrip comportano tutti un lento riscaldamento ad aria libera, o sotto una pressione ridotta, d'un latte addizionato o no di zucchero in polvere. Tali processi però avendo un costo troppo elevato non divennero mai industriali. Le Compagnie anglo-svizzere a Cham, per la condensazione impiegano generalmente delle caldaie di rame alla parte inferiore delle quali si trova un serpentino a circolazione di vapore, e che per un collo di cigno vengono in un refrigerante condensatore. Il latte portato alle caldaie è inzuccherato in ragione di 150 grammi circa ogni litro, e già in ebollizione.

Qui sotto una rarefazione equivalente a 65 cm. di mercurio ha luogo l'evaporazione e il condensarsi d'una pasta che rappresenta il 36<sup>0</sup>/<sub>0</sub> circa del peso iniziale del latte, e che si pone entro scatole di latta, saldate appena che sono state riempite, senza che vi sia bisogno di sterilizzarle dopo, per assicurare una buona conservazione. Però il processo che è oggidì più usato d'ogni altro è quello d'Hatma-



ker. In questo processo, brevettato nel 1906, si dissecca il latte esponendolo con mezzi convenienti sopra un'estesa superficie convenientemente riscaldata, finchè sia passato allo stato di solido conservabile; questa evaporazione deve essere effettuata durante un periodo estremamente ridotto, possibilmente in meno di due secondi. L'essiccazione estremamente rapida, è ottenuta di preferenza esponendo il latte in pellicole finissime in cilindri essiccatori che girano rapidamente, e convenientemente riscaldati. Qualunque sia il mezzo di disposizione impiegato, è preferibile che la pellicola esposta sia rapidamente trasportata a una distanza relativamente considerevole durante la sua esposizione di corta durata sopra la superficie disseccante. Questa condizione è facilmente realizzata esponendo la pellicola di latte su dei cilindri essiccatori in rotazione rapida; essa percorre un certo tratto a contatto dell'aria sopra i cilindri in rotazione, e la sua rapida evaporazione si trova facilitata. Si può ancora, quando il processo è messo in opera all'aria libera, far passare sopra gli strati di latte una corrente d'aria secca. La pellicola di latte solido viene facilmente distaccata dai cilindri essiccatori con un coltello mantenuto a contatto di questi cilindri. Tale processo può essere adottato per essiccare oltre il latte anche il sangue, le uova, e gli altri liquidi contenenti la proteina, sia allo stato naturale, sia allo stato di preparato.

È da notare però che tanto nel processo d' *Hatmaker* tanto con quello modificato dagli altri non si possono ottenere polveri di latte che conservino intatte le proprietà del latte liquido. — Fin qui siamo stati abituati a vedere fabbricare il latte in polvere per via calda solo agente fisico più o meno aiutato dalla rarefazione usualmente impiegata per eliminare l'acqua. Volere arrivare ai medesimi effetti per l'azione del freddo sembrerebbe paradossale. Pure questo può essere un processo logico ed utile. Alla seduta del 20 luglio 1910 M. Sagner presentò alla società nazionale d'agricoltura una scatola di latte in polvere ottenuta per via di congelazione. Questo non è ancora che un prodotto di laboratorio, però le latterie importanti già provvedute d'apparati frigoriferi dovrebbero avere un vantaggio utilizzando questo nuovo metodo.

Molti valenti chimici quali Knoch, Dold, Stewart hanno fatto osservare le alterazioni che subisce il latte passato allo stato solido

per l'essiccamento, per contrario il barone Peers gli attribuisce un grande valore nutritivo.

In tale disparità di opinioni, non vi è che ricorrere ai risultati dell'analisi chimica, per convincersi che il latte in polvere ha certamente del valore nutritivo, e, se i risultati su cui si basano i partigiani del latte in polvere, sono da attribuirsi anche alle cure che i medici sperimentatori hanno usato verso i fanciulli che nutrivano con questo sistema, le critiche degli altri furono originate da studi compiuti su polveri mal preparate. Il sig. Sidersky presentava al congresso internazionale di latteria i seguenti valori per le materie contenute nelle polveri che fornisce attualmente l'industria

	Latte non scremato	Latte scremato
Acqua	24,6	29,0
Materie grasse	9,6	2,6
Lattosio	11,5	14,0
Saccarosio	41,2	39,5
Materie azotate	11,1	12,7
Materie minerali	2,0	2,2
	100,0	100,0

J. ESCARD. — **Metodi di preparazione dei filamenti metallici per le lampade ad incandescenza.** (Technique Moderne a. III. n. 10 - Industria Chimica a. 11, n. 24).

Perchè si possa conoscere l'importanza delle lampade a fili metallici, è necessario conoscere le condizioni a cui i filamenti di esse debbono corrispondere. Esse sono le seguenti:

I. *Radiazione al massimo selettiva.* — Il platino possiede fino ad ora incontrastato questo alto grado di radiazione selettiva: in grado minore la posseggono anche il tungsteno ed il tantalio. Essendo il loro punto di fusione superiore a quello del platino e crescendo la radiazione visibile con la temperatura, questo ultimo metallo perde la superiorità, caratterizzata dal rendimento luminoso.

II. *Punto di fusione elevato.* — Questa condizione è essenziale: essa elimina dalla lista de' metalli quelli che fondono o si volatilizzano al di sotto 2.900°. Rimangono dunque i seguenti metalli di cui diamo la temperatura approssimativa di fusione

Osmio 2.500°	Tungsteno 3.100°	Tantalio 2.275°
Zirconio 2.300°	Molibdeno 2.000°	(Platino 1.718°)

L'ultimo fu solo portato per confronto, ma non conviene essendo il suo punto inferiore ai 1.800°.

III. *Resistenza elettrica sufficiente.* — Questa condizione fa abbandonare i filamenti troppo lunghi. I metalli ricordati posseggono una conduttività elettrica superiore a quella del carbone; ma posseggono un coefficiente di resistenza positiva. Il seguente specchietto ci dà le relazioni di tre di questi metalli confrontati con un filamento di carbone della stessa lunghezza e sezione.

Corpo incandescente	Resistenza di 1m di filo di 1mm <sup>2</sup>	
	a freddo	a caldo
Carbone	0.630 $\omega$ .	8.37 $\omega$ .
Osmio	0.095	0.80
Tantal'io	0.165	6.83
Tungsteno	0.070	0.76

Per compensare le deboli resistenze di questi metalli, in rapporto al carbone, è necessario impiegarli in filamenti di grande lunghezza nelle lampade d'intensità sufficiente, cioè da 40 cm. a 80 cm. per dei diametri compresi tra  $\frac{2}{100}$  e  $\frac{3}{100}$  di mm.

IV. *Grandissima tenacità e duttilità.* — Queste proprietà ci permettono di provvedere agli inconvenienti già detti, poichè possiamo ridurre al minimo il diametro dei filamenti di quelle sostanze che presentano un alto grado di tenacità e duttilità: così il tantalio può esser ridotto in fili di mm. 0.03 di diametro: la sua resistenza meccanica è di Kg. 0,3 per millimetro quadrato di sezione; dopo il ferro è il più tenace di tutti i metalli.

### Metodi generali seguiti nella preparazione dei filamenti.

I. *Polvere metallica agglomerata in soluzione colloidale.* — Una soluzione colloidale di un metallo è una soluzione in cui sono sospese alcune particelle dello stesso metallo, le quali particelle possono essere superiori a 3000 per mm<sup>3</sup>, come nell'argento, ed hanno le dimensioni di qualche  $\mu\mu$  (V. Rivista n. 131).

Vari sono i modi per ridurre un metallo allo stato colloidale. Uno di questi consiste nel far scoccare nell'acqua un arco tra due elettrodi formati da questo metallo. In tal modo abbiamo delle masse plastiche senza che sia necessaria l'aggiunta di qualche agglomerante: si evapora a siccità e si concentra per decantazione, o nel vuoto la soluzione colloidale preparata; poi si impasta con alcool, glicerina, glicole o corpi analoghi: vi si possono aggiungere altri metalli che

fanno lega. In seguito si comprime la pasta, e si fa passare per la filiera. I filamenti ottenuti si fanno seccare per evaporizzazione — (bastano 70°) — e poi attraversare da una corrente elettrica di intensità crescente che agisca nel vuoto od in un'atmosfera d'idrogeno.

II. *Composti metallici ridotti ad alta temperatura.* — Si possono ridurre in diverse maniere. La « *Lux* » e la « *General Electric Co.* » ottengono prima de' filamenti da una pasta formata da un ossido di quel metallo da ottenere e di un agglomerante organico: poi il filamento è reso incandescente nel vuoto o in gas inerte dall'azione di una corrente. Un'altra maniera è quella di introdurre il filamento in un forno elettrico a tubo di iridio (1800°) attraversato da idrogeno.

III. *Rivestimento meccanico e decarburazione di un filamento di carbone.* — Consiste nel depositare sopra un filamento di carbone il metallo che si vuole: il filamento si porta all'incandescenza in una atmosfera di composti irriducibili del metallo che si vuol depositare (idruri, cloruri metallici volatili): il metallo allora si deposita sul carbone. Volendo decarburare poi il filamento, lo si porta di nuovo all'incandescenza in un'atmosfera d'idrogeno o di gas inerte, in cui vi sia unito qualche corpo ossidante (p. es. acqua).

IV. *Processo di sostituzione.* — Consiste nel portare il filamento del carbone ad un'alta temperatura in un'atmosfera composta di vapor d'acqua, in piccola quantità, e del gas metallico. Il carbonio si ossida man mano che si deposita il metallo, ed infine l'anima di carbone ha ceduto il suo posto al filamento metallico.

**Filamenti di tantalio.** — Si hanno varii processi per ottenerlo.

*Processo von Bolton.* — Preso del tetrossido di tantalio sotto forma di un filo, si fa attraversare nel vuoto da una corrente elettrica: l'aria imprigionata col filo all'inizio dell'operazione è espulsa, si aumenta l'intensità della corrente, fino a che il filamento non acquista il color di rosso-bianco: seguitando nell'operazione si ha il tantalio.

*Processo Bonhard.* — Si disciolgono 100 parti di tantalato di potassio in 3000 parti d'acqua, poi si aggiunge dell' $\text{H}_2\text{SO}_4$  finchè non si formi più del precipitato. Dopo più ore di riposo, il precipitato si filtra e si lava. Quindi ripreso in 1000 p. d'acqua a 65°, si aggiunge il 5 % di acido ossalico per cui il precipitato si ridiscioglie. Si neutralizza l'eccesso di acido ossalico con ammoniaca, e al liquido



si aggiunge il 3 % di acido solforico o cloridrico: si può elettrolizzare il composto così ottenuto servendosi di un anodo di carbone o di platino. Una tensione di due volta agli estremi del bagno è bastante perchè il tantalio si depositi sul suo supporto: quando il filamento ha raggiunto un certo spessore, allora la corrente si arresta.

*Processo Siemens e Halske.* — In questo processo per fondere il metallo si usano i raggi catodici. Perciò la massa da fondersi si colloca entro una specie di tubo di Crookes all'anodo. Il catodo è disposto in modo da dare origine ad un fascio convergente di raggi. All'azione di essi, la massa si fonde rapidamente.

**Filamenti di tungsteno.** — Si può ridurre in filamenti nei seguenti modi:

*Processo Kuzel.* — Ci si serve delle soluzioni colloidali. Si prendono 10 Kg di tungsteno finamente polverizzato, e si mescolano con 75 Kg di acido muriatico al 15 %: si scalda da 36 a 48 ore agitando e rinnovando via via l'acido. Allora si decanta e si lava, finchè la soluzione non è passata allo stato colloidale. Vi si aggiunge una soluzione di cianuro di potassio all'1 %, e di nuovo si riscalda a bagno-maria, rimescolandolo per ore 18-24. Si lava ancora e si agita, in una mescolanza di carattere acido per lo spazio di 24 ore. Si elimina il ferro, e si riprende in soluzione alcalina. Ancora pochi trattamenti ed il tungsteno passa in soluzione colloidale con acqua distillata. Si può precipitare da esso con l'aggiunto di piccole quantità di elettrolito.

*Processo Iust e Hanaman.* — Si basa sulla decomposizione del cloruro e dell'ossicloruro di tungsteno sotto l'azione dei riduttori. Si può avere in diverse maniere:

a) Iust e Hanaman l'ottengono con un filamento di carbone simile a quello delle lampade ad incandescenza, che sottopongono all'azione di una corrente elettrica in un'atmosfera d'esacloruro di tungsteno  $TuCl_6$  in presenza di idrogeno. Quando questo filamento ha acquistato un diametro sufficiente, si porta ad una alta temperatura. Si possono anche trattare, i filamenti di carburo di tungsteno, con un sottossido di tungsteno finamente polverizzato, e porre in un crogiuolo refrattario dopo averli messi in contatto intimo con un sottossido di tungsteno; si scalda poi per parecchie ore a 1600° circa.

b) I medesimi inventori hanno usato un altro metodo. Consiste nel portare al rosso un filamento di carbone in un'atmosfera formata da una mescolanza d'ossicloruro di tungsteno e d'idrogeno.

*Processo della « General Electric Co. »* Questo processo consiste nella formazione di un'amalgama o di una lega di tungsteno e nella sua ulteriore dissociazione, finchè non si arriva ad avere il solo *tungsteno*. Ottenuto intanto il tungsteno in polvere è melassato a caldo con un'amalgama composta di cadmio e di mercurio. Si deve però guardare che l'agglomerante abbia una temperatura molto bassa. La pasta ottenuta da questa miscela, è tale che si può passare alla filiera, così si possono avere dei fili. Tali filamenti, dopo averli riscaldati per diminuire il mercurio e gli altri elementi della lega, si sospendono in un recipiente dove si può fare del vuoto, oppure si possono avvolgere in una atmosfera di gaz inerte. Sotto l'azione di una corrente elettrica i residui dei metalli si distillano, i filamenti si raccorciano mentre la loro porosità diminuisce. Dopo si prendono i fili poco duttili, ma un po' elastici, e si rendono duttili portandoli ad una temperatura vicino a quella del rosso nascente.

**Filamenti d'osmio.** — Già Auer propose l'osmio per la preparazione dei filamenti. Come supporto provvisorio si fa uso del platino: esso è reso incandescente con l'elettricità in una atmosfera di idro-carburi, in cui si iniettano di quando in quando de' vapori di acido osmico. Quando l'osmio si è depositato sul platino, esso si porta alla temperatura di volatizzazione; quindi volatizzato il platino, rimane l'osmio sotto la forma di tubi finissimi.

*Elettrolisi delle soluzioni acide d'osmiati.* — Tutti i metalli, se si eccettuano quei preziosi, danno origine ad un deposito di osmio, quando si mettono in una soluzione acquosa di acido osmico. Così si può ricoprire un filo di platino — dapprima ramato — con osmio metallico e poi eliminare gli altri due metalli.

*Impiego di fibre organiche come supporto provvisorio.* — Queste fibre sono poste in una poltiglia di zucchero di acido osmico o di solfuro d'osmio: le fibre poi, tolte dal bagno, si portano all'incandescenza in una fiala riempita di gaz illuminante, sotto l'azione di esso. Esse a poco a poco si riducono in carbone puro, così che danno dei filamenti di carbone ricoperti di osmio. Facendo crescere la tem-

peratura, si inietta nella fiala del vapore d'acqua contenente acido osmico. Questo è dissociato, ed il metallo si deposita sul filamento finchè il carbone non scompare del tutto sotto la forma di  $\text{CO}_2$  o  $\text{CO}$ . Si può modificare questo processo, servendosi di una poltiglia di solfuro o di tetrossido di osmio e di collodio.

*Decomposizione di una pasta organo-metallica.* — Questo processo è più in uso. Si forma una pasta composta di osmio finissimamente polverizzato unito a certe materie agglomeranti. Questa pasta spessa e consistente per mezzo di una filiera in diamante si riduce in filamenti, i quali sono fatti seccare, poi carbonizzare nel vuoto, così che restino volatilizzati gli elementi organici, meno il carbone. Con tale processo si ottiene un filamento poroso, ricco di carbone che si può eliminare con portare questo filamento ad alta incandescenza, mediante l'elettricità operando in un'atmosfera di idrocarburi mescolati a vapori d'acqua: il carbone si elimina sotto la forma di  $\text{CO}_2$  o di  $\text{CO}$ . Così il filamento risulta costituito puramente di osmio.

### Filamenti composti da metalli o da leghe diverse. —

*Titanio.* — Questo filamento è usato nella lampada Heang. Si ottiene partendo dall'azoturo di titanio prodotto scaldando biossido di titanio nel gaz ammonico.

*Iridio.* — Quando è puro, difficilmente può tirarsi in fili: è necessario quindi prepararlo sotto forma di polvere che si mescola con un agglomerante. La lega osmio-iridio è utilizzata nella lampada Cazin.

*Silicio: filamento Elion.* — Così Parker e Clark chiamano un filamento che consiste in un deposito di silicio sopra un supporto di carbone.

*Zirconio.* — Il filamento Bohm è un carburo di zirconio: si prepara partendo dall'idruro di zirconio  $\text{ZrH}_4$  ottenuto riducendo l'ossido di questo metallo per mezzo del magnesio in corrente di  $\text{H}$ .

*Leghe di tungsteno.* — Il filamento di *osram*, lega di osmio e tungsteno, si usa nella lampada che porta questo nome. La lampada « Metalite » possiede un filamento in lega di tungsteno e tellurio e non consuma che un watt circa per candela. Il suo filamento ha una grandissima resistenza meccanica.

La Siemens & Halske ha utilizzato dei filamenti in tungsteno-tantalio, che si segnalano per la loro omogeneità e lunga durata.

**NOTIZIE** — Dei metalli che funzionano da anodo, nell'elettrolisi, taluni si sciolgono quantitativamente secondo una valenza costante (come lo zinco, il cadmio ecc.) altri si sciolgono secondo valenze variabili col variar delle condizioni in cui si trovano. Questi ultimi sono detti « *passivabili* ». Il Dott. Sborgi (Pisa) ha mostrato che il fenomeno di passività è presentato anche dall'Uranio, il quale, anche per questo lato, partecipa di una proprietà comune ai metalli del 5<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup> gruppo.

\* \* Il Dott. Bressanin (Padova) con un suo metodo di determinazione dell'arsenico, fondato sulla insolubilità dell'ioduro d'arsenico in liquido solforico e cloridico, ha trovato che il « 606 » contiene il 31,05 % di arsenico, e non il 34 % come è dato da altri autori e dalla casa fabbricante.

\* \* L'azione di un milligrammo di *solfato di radio*, iniettato per due volte nel sangue di un cavallo, fu riscontrata persistente un anno dopo l'iniezione. Ciò fa preconizzare ai signori Dominici, Petit e Jaboin l'uso del siero radio-attivo nella cura di certe affezioni microbiche.

\* \* Come si accelera lo sviluppo delle piante e la fermentazione dei vini sotto l'influenza dell'elettricità, così fu possibile maturare i formaggi in pochissimo tempo sotto l'influenza di una corrente alternata. Gokkes a Rotterdam con questo mezzo riuscì a far maturare un formaggio in 24 ore.

\* \* L'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, nel Gennaio decorso assegnava come tema al premio Cagnola per il 1913: « Esposizione precisa dello stato attuale delle cognizioni sulle azioni della luce nella sintesi e nella trasformazione dei diversi composti chimici portando qualche contributo sperimentale nuovo sull'argomento ». Premio medaglia d'oro e L. 2500.

\* \* Il medesimo Istituto stabiliva che il premio Zanetti di L. 1000 (Aprile 1914) fosse conferito a concorso libero a quello fra i farmacisti italiani che « raggiungerà un intento qualunque che



venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica ».

\* \* Il secondo congresso nazionale di Chimica Applicata tenutosi a Torino nel settembre decorso, riuscì degno complemento delle onoranze che l'Accademia delle Scienze di Torino organizzò in onore di Amedeo Avogadro (V. Rivista n. 136). Tra gli argomenti di indole generale, trattati dal Congresso, citiamo quello riguardante i provvedimenti necessari, perchè l'insegnamento della chimica negli Istituti Superiori risponda meglio alle esigenze dell'industria moderna. — La deficienza lamentata, non si riferisce all'insegnamento scientifico che si impartisce nelle Università e nelle Scuole Superiori; ma alla scarsità di insegnamenti complementari, e di pratica di laboratorio e di officina industriale.

\* \* Il caucciù, usato come agente d'impermeabilità degli involucri dei palloni, fornisce dei risultati mediocri. La perdita d'idrogeno, il primo giorno del gonfiamento è inferiore a 10 litri per m<sup>2</sup>; ma ben presto supera i 30 litri, per ritornare piccola quando il pallone si sgonfia. Il sig. Austerweil ne attribuisce la causa ad un fenomeno di *assorbimento* dell'idrogeno per parte del caucciù, a somiglianza di un colloide. Avvenuto l'assorbimento, l'osmosi a traverso il sistema caucciù-idrogeno, si farebbe intensa. Il sistema, essendo debole, si decomporrebbe a contatto dell'aria, dopo lo sgonfiamento del pallone, ed il tessuto riprenderebbe la sua impermeabilità. — Il sig. Julhe propone — per ovviare all'inconveniente — di munire internamente il pallone di un secondo involucro di calicò imbevuto d'una soluzione di gelatina nella glicerina.

\* \* Un altro inconveniente che presenta il caucciù è quello di essere attaccato dalle radiazioni ultraviolette. Raynaud consiglia perciò di spalmare gli involucri dei palloni di sostanze che assorbano i raggi ultravioletti.

\* \* Per ottenere una celere produzione di idrogeno, nel gonfiare i palloni, basta mettere in presenza di una soluzione di alcali caustico, la polvere di ferrosilicio.

\* \* La lega di *duralluminio* di leggerezza e tenacità singolare, è stata usata nella costruzione del dirigibile « Mayfly ». Quest'aerostato di 20.000 metri cubi, con doppio involucro di duralluminio pesa tonnellate 5,5. — Una nuova lega leggera, di cui non è indicata ancora la composizione, è quella messa in commercio dalla casa Pritt, Bowley & Co., col nome di « Atherium ».

\* \* È stato recentemente brevettato un sistema per ottenere la seta artificiale dal latte di vacca scremato. Si separa da questo una parte di caseina, mediante un pirofosfato. La parte che vi rimane ancora in soluzione ha dell'analogia colla caseina del latte umano; questa è alla sua volta precipitata mediante uno qualunque degli altri agenti di precipitazione, e, separata dal liquido, è convertita in materia plastica aggiungendovi piccole quantità di ammoniaca od alcali. Depurata, e tirata coi soliti procedimenti, somministra dei fili finissimi e tenaci.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE.

L. PESERICO — I cataclismi Geologici — Le cause dei Vulcani, dei Terremoti e del Magnetismo terrestre — Vicenza 1912.

R. ROSSI — The widening of the hydrogen lines by high pressures (The Astrophysical Journal Vol. 34 n. 4).

J. CARBALLO — Excursión geológica à Picos de Europa (provincia de Santander) (Boletin de la R. S. espanola de historia natural Mayo 1911)

IST. GEOGRAFICO MILITARE — Calendario Astronomico per l'anno bisestile 1912, — Tripoli, Latitudine del faro  $32^{\circ} 54' 0''$ , 9 — Longitudine (orientale) da Monte Mario (Roma)  $0^{\circ} 43' 26''$ , 9 — Declinazione magnetica occidentale  $8^{\circ} 25'$ .

E. RIGNANO — Dell'Attenzione, Part. II (Estratto da « Scientia » Vol. XI 1912).

L. AMADUZZI — Nuove osservazioni e ricerche su speciali scariche elettriche (Estratto dalla serie VI Tomo VIII 1910-11 delle Memorie della R. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna - Classe di scienze).

L. AMADUZZI e M. PADOA — Effetto Hallwachs e Fototropia (idem 12 Marzo 1911).

— Conducibilità ed Isteresi Fotoelettrica di Miscela Isomorfe Solfo-Selenio e Selenio-Tellurio (idem, 21 Maggio 1911).

A. CAVASINO — Sulla frequenza delle repliche nel terremoto ligure del 23 febbraio 1887 — (Estratto dal Bollettino della Società Sismologica Italiana Vol. XV fasc. 4-5 Anno 1911).

C. MARTINELLI — La previsione dei terremoti — Appunti storici e bibliografici (Idem).

P. GAMBA — Studio dei movimenti dell'atmosfera a varie altitudini compiuto a mezzo di ascensioni di palloni-piloti in varie stazioni Areologiche (Touring Club Italiano - Milano 1911, Anno XVII, n. 174).

BOLLETTINI del Servizio Meteorologico (Gennaio-Giugno), Pluviometrico, Idrometrico, Mareografico (Gennaio-Aprile) del *R. Magistrato alle Acque - Venezia*.

BOLETIN Mensual del Observatorio del Ebro (Gennaio-Marzo).

BULLETTIN Semestral de l'Obs. Mét. du Séminaire — Collège St. Martial — Port-au-Prince, Haiti (Gennaio-Giugno).

BOLLETTINO dell'Osservatorio Ximeniano (Dicembre).

BOLLETTINO delle osservazioni Geodinamiche ed Elettroscopiche (Gennaio-Settembre) dell'osserv. « Baldini » Capannoli (Pisa).

## SOMMARI.

**Rendiconti della Reale Accademia dei Licei (Vol. XXI, Fascicolo I<sup>o</sup>).**

*Leri-Civita*. Sulle onde di canale — *Enriques*. Sulle superfici algebriche con un fascio di curve ellittiche. — *Lauricella*. Sulla distribuzione della massa nell'interno dei pianeti. — *Abraham*. Sulla teoria della gravitazione. — *Leri*. Sulle condizioni sufficienti per il minimo nel calcolo delle variazioni. — *Signorini*. Sul teorema di Whittaker. — *Amaduzzi*. Masse luminose del Righi in scarie ottenute con differenza di potenziale alternativa. — *Puxeddu*. Sulla costituzione del diisoeugenolo. — *Scandola*. Sui chetoni derivati dall'isomiristicina. — *Bruschi*. Sulla formazione del glicoceno nella cellula di lievito.

*Idem*. (fsc. II).

*Borsi e Calalano*. — Ricerche sulla morfologia e sull'accrescimento dello stipite delle palme. — *Enriques*. Sopra una involuzione non razionale nello spazio. — *Angeti*. Interessante decomposizione di alcune ossime. — *Viola*. La legge di Haüy nei cristalli solidi, fluenti e liquidi. — *Abraham*. Sulla legge elementare della gravitazione. — *Cisotti*. Sopra l'influsso a stramazzo. — *Guglielmo*. Sul valore delle componenti la forza elettro-motrice delle coppie voltaiche costanti. — *Lovisato*. Anfiboli di Monte Plebi presso Terranova Pausania. — *Taricco*. Contributo allo studio del Cambriano della Sardegna. — *Ageno*. Sulla ripartizione della soda fra acido borico e acido carbonico. — *Puxeddu*. Isomeria negli eteri del diisoeugenolo. — *Quartaroli*. Sulle soluzioni citrofosfatiche. — *Sborgi*. Sul comportamento anodico dell'Uranio. — *Luigia*. Siderazione, o biocultura? — *Mascarelli e Toschi*. Ricerche intorno a sostanze aromatiche contenenti iodio plurivalente.

*Idem* (fsc. III<sup>o</sup>).

*Angeli e Valori*. La materia allo stato di sovraffusione e discontinuità in alcune sue proprietà fisiche col variare della temperatura. —



*Lauricella*. Sulla risoluzione delle equazioni integro-differenziali dell'equilibrio dei corpi elastici isotropi per dati spostamenti in superficie. — *Molinari*. Sul vantaggio che presenta un'estensione delle funzioni di Green. — *Horn*. La sincronizzazione elettrica ordinaria usata intermitentemente, per subordinare un pendolo oscillante secondo il tempo siderale. — *Corbino*. Sulla misura del calore specifico dei metalli a temperature elevate. — *Corbino*. Le costanti termiche del tungsteno ad alta temperatura. — *Guglielmo*. Sul valore delle componenti la forza elettromotrice delle coppie voltaiche costanti e sulla teoria della pila. — *Agamennone*. — Sulla velocità di propagazione del terremoto laziale del 10 aprile 1911. — *Sandonnini*. Analisi tecnica di miscele binarie di cloruri di elementi bivalenti. — *Ostrogovich*. Azioni dell'acido triacetico sulla cianguanidina.

**Pontificia accademia dei Nuovi Lincei (Anno 65, fasc. 1).**

*C. Negro*. Uno studioso di proverbi meteorologici sul principio del 1800. — *I. Galli*. Di alcuni fulmini globulari osservati nell'anno 1911.

**Reale Istituto Veneto (Dispensa X).**

*G. Bruni*. Reazioni di doppio scambio in chimica organica. — *F. Calzolari*. Sui composti di alcuni sali metallici idrati con la caffeina. — *G. Bressanin*. Osservazioni su alcuni prodotti arsenicali organici recentemente introdotti in terapia. — *Idem*. Metodo di ricerca, di separazione e di determinazione dell'arsenico e dell'antimonio. — *Idem*. Metodo di ricerca e di determinazione dell'arsenico nei composti organici. — *A. Berti e A. Roncato*. Azioni degli estratti di organi animali sui movimenti del tenue e del retto isolati. — *A. Antoniazzi e G. Silva*. Misura diretta di una influenza perturbatrice locale sulla longitudine geografica dell'Osservatorio di Padova determinata nel 1875. — *G. Bruni e M. Amadori*. Sulle soluzioni solide dell'iodio in alcuni idrocarburi ciclici. — *U. Crudeli*. Sul movimento traslatorio di un solido di rivoluzione in un fluido viscoso. — *A. Breda*. Il « 606 » di Ehrlich e la sifilide ereditaria. — *D. Meneghini*. Ossidazione de' sali cromici per mezzo dell'ossido d'argento. — *A. Tonolo*. Sull'esistenza di soluzioni fondamentali di una equazione alle derivate parziali del tipo ellittico. — *E. Truzzi*. Intorno ai rapporti fra patogenesi e cura dell'eclampsia. — *A. Favaro*. Alla ricerca delle origini del motto: « Eppur si muove ». — *T. Gnesotto ed S. Breda*. Il fenomeno Wiedemann in fili sottili di acciaio al silicio. — *G. Magrini*. La distribuzione delle piogge nella

regione Veneta durante gli anni 1909-1910. — *A. Viterbi*. Sulle direttrici piane dell'anello di Saturno. — *G. Lorenzoni*. Lo strumento universale all'osservatorio astronomico di Padova. — *G. Silva*. Lo strumento universale « Bamberg » del Gabinetto di geodesia della Regia Università di Padova studiato nelle sue parti e usato per una determinazione di latitudine col metodo delle distanze zenitali meridiane. — *R. Fabiani*. Fauna dei Calcari grigi della valle del Chiampo (Vicenza).

**Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli (Serie III<sup>a</sup> Vol. 17, fasc. 7-12).**

*E. Pascal*. Sopra alcune classi di integrali per equazioni differenziali. — *D. Guerrieri*. Passaggio del pianeta Mercurio sul disco Solare osservato nel R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte il 14 novembre 1907. — *C. Paladino*. La dottrina della continuità nell'organizzazione del nevrasso nei vertebrati ed i mutui ed intimi rapporti tra nevroglia e cellule e fibre nervose. — *V. Pomilio*. Ricerche su nuovi metallo-chinolidi. Sui metalli-chinolidi del nitrato d'argento. — *V. Pomilio*. Ricerche su nuovi metallo-chinolidi. Sui metallo-chinolidi del Cloruro di Nichel. — *C. Rernot e V. Pomilio*. Influenza degli anestetoliti sulla solubilità del cloruro di piombo. — *G. Kernot e V. Pomilio*. Ricerche sul comportamento crioscopico e viscosimetrico di alcune soluzioni di Chinolina. — *M. Bakunin*. Sull'azione dei raggi ultravioletti sugli stereoisometri della serie chimica. Nota 11. — *Idem*. Sulla esplosività dei residui delle soluzioni eterie dei fenilnitroindoni esposti alla luce. Nota III. — *Idem*. Gli'indoni ed i loro prodotti di trasformazione al sole. Loro comportamento con l'ozono N. IV. — *E. Pascal*. Di un nuovo integrografo per quadrature ed equazioni differenziali. — *D. Montesano*. I complessi bilineari di coniche nello spazio. — *R. Torelli*. Sulle curve di genere due contenenti una involuzione ellittica. — *Idem*. Osservazioni di geometria sopra una varietà algebrica. — *A. Tumarello*. Le trasformazioni birazionali monoidiche  $(n, n^2)$  dello spazio. — *A. Perna*. Sull'Hessiano di un'ennaria spezzata in fattori. — *A. Del Re*. Sulla indipendenza dei postulati dell'algebra della logica.

**Biblioteca degli studi ed esperienze eseguite nel laboratorio di costruzioni aeronautiche del battaglione specialisti (Roma, n. 1).**

*Cap. G. A. Grocco*. Sulla teoria analitica delle eliche e su alcuni metodi sperimentali.

**Il Nuovo cemento** (Gennaio 1912).

*Gnosotto T. e Breda S.* Il fenomeno di Widemann in fili sottili di acciaio al silicio. — *Pizzarello A.* Elettrometro universale per potenziali piccoli e grandi. — *Amaduzzi L. e Padoa M.* Effetto Hallwachs e fototropia. — *Amaduzzi L.* Nuove osservazioni e ricerche su speciali scariche elettriche. — *Amaduzzi e Padoa.* Conducibilità ed isterisi fotoelettrica di miscele isomorfe solfo-selenio e selenio-tellurio.

**Revue des questions scientifiques** (T. XXI-1912).

*R. P. Thirion S. I.* Gustave van der Mensbrugghe, sa vie et ses travaux. — *M. Pierre Duhem.* La précession des equinoxes selon les astronomes grecs et arabes. — *M. Pierre Bruylants.* La valence chimique. — *R. P. De Munynck O. P.* — Le lois du dynamisme psychique; Quelques applications de la loi des contrastes. — *R. P. II. Domsans S. I.* Ferdinand Verbiest, directeur de l'observatoire de Pekin.

**L'industria chimica** (N. 1 - 4).

Pierre Curie e la sua opera — Influenza del 0,2 % di vanadio sugli acciai a diverso tenore di carbonio. — *Francis I. G. Beltzer.* Prodotti ottenuti dalla lavorazione dei grani o fave di Soia - Olii essicativi. — *Dr. G. A. Merlo.* Sullo spostamento dell'ammoniaca mediante corrente d'aria - Applicazioni all'analisi ed all'industria - Scoperta di un nuovo elemento: il « Canadio » - Preparazione dell'Idrogeno per via secca - Sulla resistenza di alcune leghe rispetto agli acidi - Cristallografia tecnica della stearina - Fabbricazione della seta artificiale per mezzo del lavce. — *G. Goldschmidt.* Ricordi su Roberto Guglielmo Bunsen. — *Q. Sestini.* Preparazione dei perfosfati con anidride solforosa e cloro - La fabbricazione della tela cerata - Analisi di miscele di ceresina e paraffina - Lo zucchero d'amido e lo sciroppo di fecola - Solubilità dell'acido carbonico nella birra.

**Revue Generale de Chimie** (14 Janvier 1912).

*E. Saillard.* L'inversion Clerget. — *N. Chercheffsky, et Matarski.* Le Kaolin anglais et ses applications.

*Idem,* (28 Janvier).

*A. Chaplet.* Revue de Technologie chimique des Textiles. — *N. Chercheffsky et J. Matarski* (cont.) — *M. De Keghel.* La sénilisation et la conservation des Bois.

*Idem*, (11 Fév.)

*F. J. G. Beltzer*. Note sur l'emploi du perborate de soude dans l'industrie du blanchiment. — *A. Cranger*. A propos des kaolins anglais.

**Rassegna mineraria italiana** (N. 1, 6).

*A. Martello*. Note geologico-minerarie sulle formazioni marmifere del monte Corchia. — *G. A.* Per la nomenclatura di prodotti siderurgici - L'industria minerale italiana nel 1910 - Produzione e commercio mondiale del carbone - L'industria del ricupero dello stagno dai ritagli di latta in Italia. — *C. E. Borghesan*. Su di un moderno sistema di coltivazione dei giacimenti metalliferi. — *L. Guillet*. Fabbriazione dei fogli sottili e della polvere d'alluminio. — *L. Gabba*. Le officine elettrochimiche del Dott. Rossi a Legnano - L'industria minerale agli Stati Uniti. — *Howe*. Nomenclatura dei costituenti microscopici del ferro e dell'acciaio - Sviluppo degli impianti elettrici in Italia dal 1889 al 1910. — *C. Molar*. Sugli errori inevitabili dell'analisi quantitativa - Sulla distribuzione dell'energia nelle regioni carbonifere - Metallurgia dei metalli detti « refrattari ».

**Bollettino del R. Comitato Geologico** (Vol. XLIII, fasc. 3)

*G. Del Piazz*. Geologia dell'Antelao. — *P. Vinassa De Regny*. Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico. — *V. Novarese*. XXX riunione estiva annuale della Società Geologica Italiana a Lecco. *V. Sabatini*. Il Piperno dei Campi Flegrei.

**Mondo sotterraneo** (Anno VIII, n. 1)

*Fabiani R.* Nuovi resti di Vertebrati scoperti nella « Velica Iama » in Friuli. — *De Gasperi G. B.* La Grotta Pre-oreah. — *Masoni F.* L'opera di E. A. Martel e la geografia sotterranea. — *Fralini F.* Analisi batteriologica di acque destinate a scopo potabile.

**Archivio per la Etnografia e la Psicologia della Lunigiana.**

*G. Sittoni*. Il motivo ornamentale della Lunigiana. — *Idem*. I viticoltori di Tramonti e della costa tra il Montenegro e il Mesco. — *Idem*.



Tessitori, agricoltori ed allevatori nella Val di Vara. — *G. Podenzana*. Gli antichi costumi dei dintorni di Spezia. — *Idem*. Su di un reggilumi dell'Uglianaldo. — *Idem*. Su di alcune varietà della rocca lunigianese. *Idem*. Pettini tessili della Lunigiana.

**Rivista geografica italiana** (fsc. I).

*L. di Savick*. Sulla morfologia delle bocche di Cattaro. — *A. Loenzi*. Il cielo, la terra e l'uomo nelle opere filosofiche di Cicerone. — *A. Mori*. Il ritorno della Missione per la delimitazione del confine italo-etiopeico e la sua opera geografica. — *G. B. De Gasperis*. Alcune conche sorfenitifere nella bassa pianura Friulana - Ancora sulla massima profondità dell'Adriatico.

*Idem*. (fsc. II).

*A. Lorenzi*. Il cielo, la terra e l'uomo nelle opere filosofiche di M. Tullio Cicerone. — *P. Principi*. Fenomeni carsici nei terreni mesozoici ad est di Perngia. — *L. Ricci*. Nota preliminare sulla distribuzione altimetrica della popolazione nel bacino del Noce (Adige). — *G. Stefanini*. Sull'antica idrografia dei bacini della Meduna e del Colvera in Friuli.

**Atti della Società Italiana di Scienze Naturali in Milano** (Vol. L. fsc. 4).

*G. Martorelli*. Falco Feldegg Sch. — *B. Parisi*. Primo contributo alla distribuzione geografica dei Missosperidi in Italia. — *C. Cozzi*. La flora Urbico-Muraria del Gallarate. — *A. Griffini*. Il genere *Spizaphilus* Kirby e le sue specie. — *L. Maddalena*. Studio geologico e petrografico delle rocce eruttive del bacino di Tretto (Alto Vicentino). — *G. Paravicini*. Morfologia dell'articolazione sfeno-mascillo-malare del cranio umano. — *E. Artini*. Osservazioni petrografiche su di alcune rocce fosfatiche della Palestina. — *E. Brest*. Corallari fossili di Angarano presso Ascoli Piceno. — *G. Paravicini*. Dei fenomeni reattivi che insorgono nelle ferite sperimentali del midollo spinale nelle prime ventiquattro ore.

**Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales** (N. 2)

Notas criptogamográficas. — *J. Barnola*. Les géteros Pteris y Pteridium en la península ibérica. — *C. Pan*. Plantas nuevas de la pro-

vincia de Madrid. — *Fuente*. Coleoptero nuevo. Rectificationes ad Catalogom Coleopterum Europae.

**Atti della R. Accademia Medico-Chirurgica di Napoli** (Anno 65<sup>o</sup>. N. 1 e 2).

*F. B. Sgobbo*. Fotografia dell'immagine radioscopica. — *R. Stanziale*. Ulteriori ricerche sulle inoculazioni di materiale leproso nella camera anteriore dell'occhio nei conigli. — *F. Sorrentino*. Le lesioni traumatiche dei seni frontali. — *F. Arena*. Contributo allo studio della pepsina urinaria. — *D. Pace*. Il tessuto nodale sopraventricolare nel cuore dell'uomo e dei mammiferi. — *Idem*. Ricerche istologiche sui sistemi di connessione muscolare atrio-ventricolari del cuore dell'uomo, dei mammiferi e degli uccelli. — *A. Lombardi*. Ulteriori ricerche sul regime declorurato nelle nefriti. — *F. Gauthier*. Le acque solfuree di S. Lucia nei rapporti della igiene. — *M. Battaglia*. Alcuni fatti osservati sui conigli inoculati con Trypanosoma « Nagana ».

*Il ritardo con cui esce il n. 146 ci permette di comunicare su questo ai nostri lettori la seguente notizia necrologica.*

---

Il 25 Marzo decorso, l'anima grande di **ANTONIO PACINOTTI**, circondata di gloria serena, imperitura lasciava questa terra e passava nella luce dell'immortalità. Gli studiosi di tutto il mondo parteciparono al lutto che colpiva la città di Pisa per la perdita di questo figlio illustre: il suo nome è rimasto nel cuore di tutti; le sue spoglie sono deposte nel monumentale « Camposanto Vecchio »; le onoranze funebri con cui la città ve lo accompagnò, furono una vera apoteosi.

Antonio Pacinotti era nato il 17 Giugno 1841 da Luigi Pacinotti, professore di Fisica Tecnologica all'Università di Pisa, laureato nel 1861, fu dapprima assistente dell'astronomo Giovan Battista Donati, poi professore all'Istituto Tecnico di Bologna, indi all'Università di Cagliari. Nel 1882, essendo morto suo padre, fu chiamato a succedergli nella cattedra di Fisica Tecnologica. Fedele fino allo scrupolo nell'adempimento dei suoi doveri, anche poche ore prima di morire, quando il male già lo tormentava — pur non lasciando prevedere sì imminente la catastrofe — si era voluto trattenere nel suo laboratorio a preparare il necessario per alcuni esami che dovevano aver luogo all'indomani.

Egli appartiene a quella categoria di scienziati che, come Davy, Berzelius, Arrhenius, compirono i lavori che li immortalarono, nella loro giovinezza. Mai la sua intelligenza si stancò dalla ricerca, ed in questi ultimi tempi aveva ideato un nuovo modello di dinamo per corrente continua, ad alto potenziale. Dell'invenzione dell'*anello* i lettori ebbero una ampia esposizione nell'articolo del Prof. Zammarchi, pubblicato sul fascicolo del Dicembre decorso: l'inventore stesso ebbe la bontà di riverne le bozze.

La mente di Antonio Pacinotti attinse dalle speculazioni scientifiche e dalle sue convinzioni religiose un'abituale serenità di pensiero che si trasfondeva nel suo volto aperto e sempre gioviale con tutti. L'amore grande e disinteressato della verità gli fu guida in tutta la vita: in una sola cosa sembrò non avere l'intuizione del vero, nel riconoscere l'alto posto che gli assegnava la gloria; perchè la sua modestia fu grande quanto il suo sapere.

Chi più intimamente lo conobbe, più lo amò, e comprendiamo qual debba essere lo strazio della consorte e dei figli in questa dolorosa perdita: a loro vadano le condoglianze della Redazione della Rivista. — Il Card. Maffi, nostro Direttore, dette l'ultima benedizione alla salma dell'estinto; e la mattina della catastrofe, trovandosi lontano da Pisa, così telegrafava alla signora Pacinotti: « Commosso improvvisa tristissima notizia partecipo vivamente dolore che opprime ammiratori e amici e particolarmente suo cuore, e nel gravissimo lutto della città, della patria, della scienza, prego dal Signore delle scienze misericordia e conforto ».

---

## Scosse Telluriche nel Gennaio 1912



**Scosse.** — L'1 a 17 h Siena III e IV. — Il 2 a 10 h, 10 h  $\frac{1}{4}$ , 11 h, 12 h  $\frac{1}{4}$ , 12 h  $\frac{1}{2}$ , 16 h  $\frac{3}{4}$ , 19 h Siena III e IV. — Il 5 a 17 h  $\frac{1}{2}$  Messina VI. — Il 5 a 22 h Pienza III. — Il 10 a 20 h 50 m Montecassino III. — Il 13 a 4 h 10 m Porto Maurizio IV. — Il 14 a 12 h  $\frac{1}{2}$  Monte Cassino V. — Il 16 a 13 h nel Viterbese sc. — Il 22 a 8 h  $\frac{1}{2}$  Cascia IV. — Il 23 a 2 h  $\frac{1}{4}$  Bertinoro IV e V. — Il 23 a 5 h  $\frac{1}{2}$  Zola IV e V. — Il 26 a 21 h  $\frac{1}{2}$  Valle Pietra (Roma) IV. — Il 30 a 7 h  $\frac{3}{4}$  e 11 h  $\frac{3}{4}$  Claut sc. a 22 h  $\frac{3}{4}$  regione Palermitana. — Il 31 a 22 h  $\frac{1}{2}$  prov. di Forl sc.

**Registrazioni.** — Il 4 a 4 h  $\frac{3}{4}$  Moncalieri, Rocca di Papa L. — Il 4 a 17 h in tutti gli osservatori d'Italia L. — Il 5 a 17 h  $\frac{1}{2}$  Mineo e Catania (della scossa di Messina) — Il 13 a 4 h 10 m Rocca di Papa, Roma (sc. di Porto Maurizio). — Il 16 a 13 h Roma, Rocca di Papa (sc. del Viterbese). — Il 19 a 1 h  $\frac{1}{2}$  Ischia V. — Il 20 a 5 h  $\frac{1}{4}$  Moncalieri L. — Il 20 a 5 h  $\frac{3}{4}$  Rocca di Papa L. — Il 22 a 19 h  $\frac{1}{2}$  Rocca di Papa, Roma V. — Il 23 a 5 h  $\frac{1}{2}$  Modena, Padova (sc. di Zola, Bologna) — Il 24 a 17 h  $\frac{1}{2}$  in tutti gli Osservatori d'Italia (origine balcanica) — Il 25 a 7 h Taranto, Padova — Il 25 a 21 h in tutti gli Osservatori d'Italia (sc. di Zante) — Il 26 a 15 h  $\frac{3}{4}$  Taranto, Rocca di Papa, Padova, Moncalieri L. — Il 26 a 16 h  $\frac{1}{4}$  nei principali osservatori d'Italia (origine Ionica) — Il 30 a 22 h  $\frac{3}{4}$  Mineo Catania, Messina. — Il 31 a 13 h  $\frac{3}{4}$  Rocca di Papa e Roma V.: a 21 h  $\frac{1}{4}$  Taranto, Rocca di Papa e Moncalieri.



# Massimi e Minimi Barometrici nel Gennaio 1912

Cyclone

A = Anticiclone

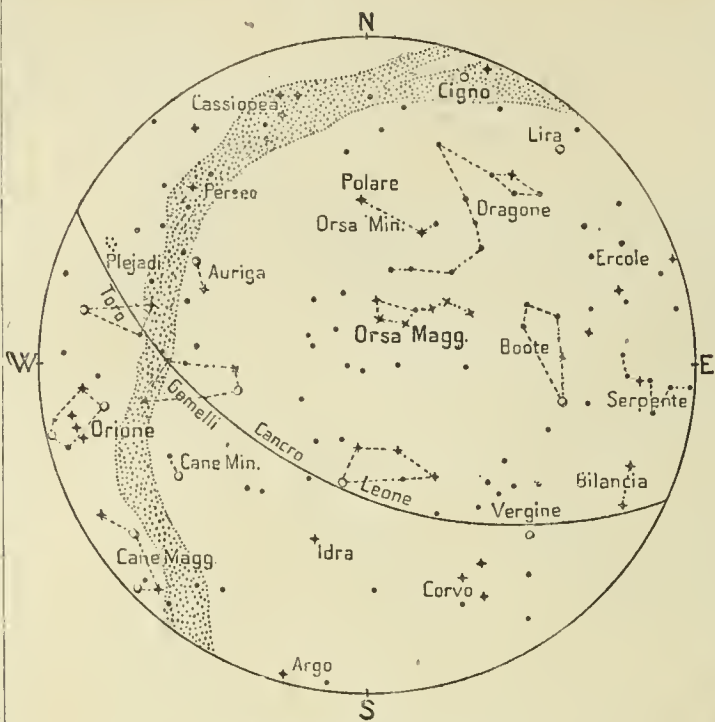
I numeri in **nero** indicano la **temperatura** al luogo dei **minimi**; gli altri di **bianco** i **massimi**



D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo
1	776	750	6	771	738	11	777A	730	16	789	741	21	775A	758	26	768	745C
2	777A	740	7	761	732C	12	786A	731	17	787A	745	22	770A	751	27	766A	753C
3	777	736	8	767A	739	13	790A	737	18	789A	769	23	770A	751	28	768A	748C
4	774	742C	9	768	738	14	792	760	19	786A	755	24	770A	744	29	770A	747C
5	768	743C	10	769A	745C	15	792	745A	20	783A	755C	25	771A	749C	30	771A	750C
															31	771A	740C

Il primo si avanzano dall'Atlantico alte pressioni, che si chiudono il 2 in anticiclone. Il 4 ciclone con centro sulla Russia; il 5 sulle Ebridi. Il 6 perseverano le basse pressioni su gran parte dell'Europa, ed il 7 nuovamente si chiudono in ciclone con centro sulla Boemia. Le alte pressioni che fino al 5 erano accumulate sulla Spagna e sul basso Tirreno, e riversavano grandi masse d'aria sull'Italia, si chiudono l'8 in anticiclone con centro sulla Francia meridionale. Il 10 centro ciclonico sulla Gran Bretagna, anticiclone sulla Francia e sulla penisola Balcanica. Dall'11 al 13 estesi anticiclони i cui centri sono rispettivamente sulla Boemia, sulla Russia centrale, sulla Spagna (secondario). Il 15 e 17 centri anticiclonici sulla Russia sett., e ciclone secondario sulla Val Padana, ove rimane con qualche variazione fino al 24; il 18 c. a. sul Baltico e sul golfo di Guascogna, il 19 sulla Russia occidentale e sulla Bulgaria: il 20 ciclone sul Tirreno occidentale, centro ant. sulla Russia meridionale, dal 21 al 23 sulla Penisola Balcanica, ciclone sul Tirreno, ove rimane fino al 31; inoltre il 26 un esteso ciclone ricuopre tutto il continente, il 27 formazione anticiclonica sul Baltico il 28 centri anticiclonici sulla Manica e sulla Sassonia, cicl. sul Mar Bianco; il 29 antic. sull'Inghilterra, cicl. sulla Russia settent.; il 30 antic. sull'Irlanda, il 31 due centri di alte pressioni uno sulla Spagna ed uno sul Mar Nero alternantisi coi centri di depressione che sono sul Mediterraneo e sul Mar Bianco.

15 APRILE ore 21



Fenomeni astronomici.

Il sole entra in Toro il 19 e 12h 12m.

Eclisse parziale di Luna visibile in Italia. Primo contatto coll'ombra il 1° a 22h 26m, mezzo dell'eclisse a 23h 14m. ultimo contatto il 2 a 0h 3m.

Il 17 Eclisse centrale di Sole. Per le indicazioni v. n. 137 Faccin.

Congiunzioni: Con la Luna: Giove il 6 a 22h; Urano il 10 a 18h; Venere il 15 a 18h; Mercurio il 17 a 6h; Saturno il 19 a 8h; Marte il 22 a 17h; Nettuno il 23 a 11h.

Quadrature: Nettuno l'11; Urano il 23.

Pianeti	Asc. r.	Declin,	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c. s.
Mercurio	1 1h 43m	+13° 57'	13h 15m
	11 1 39	+13 17	12 32
	21 1 18	+ 8 33	11 31
Venere	1 23h 12m	— 6° 38'	10h 44m
	11 23 57	— 1 56	10 50
	21 0 42	+ 2 53	10 56
Marte	1 5h 51m	+25° 19'	17h 22m
	11 6 14	+25 14	17 7
	21 6 39	+24 54	17 2
Giove	1 16h 57m	—21° 51'	4h 30m
	11 16 56	—21 50	3 50
	21 16 54	—21 46	3 9
Saturno	1 3h 5m	+15° 19'	14h 37m
	11 3 10	+15 40	14 2
	21 3 15	+16 1	13 28

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L. P.	L. N.
il 1° a 23h 5m	il 17 a 12h 40m
U. Q.	P. Q.
il 9 a 16h 24m	il 24 a 9h 47m

PERIGEO  
il 22 a 23h

APOGEO  
il 10 a 2h

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h 50m 39s t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	0h 42m	—4° 31'	11° 21'	149.460.000	16' 2''	8'' 80	1m 4s	23° 27' 11'' 16	+ 4m 1s
11	1 18	+8 17	21 14	149.890.000	15 59	8 78	1 5	23 27 11 08	+ 1 8
21	1 55	+11 50	31 0	150.310.000	15 57	8 75	1 5	23 27 10 95	— 1 16

I Satelliti di Giove.

Il 2 eclisse p. del I a 4h 23m 3s. — Il 14 eclisse p. del II a 2h 18m 53s. — Il 15 eclisse f. del III a 1h 50m 58s. — Il 18 eclisse p. del I a 2h 38m 15s. — Il 21 eclisse p. del II a 4h 53m 22s. — Il 22 eclisse p. del III a 4h 34s. — Il 25 eclisse p. del I a 4h 31m 46s.

Dott. EUGENIO GUERRIERI

COMETA DI KIESS (1911 *b*)

## NOTA

*Scoperta - Prime posizioni - Limite di osservazione.*

La cometa (1911 *b*) fu scoperta da C. C. Kiess all'Osservatorio di Lick la mattina del 6 Luglio 1911 verso il bordo di una lastra fotografica sulla quale essa appariva come una piccola nebulosità deformata, provvista di una breve e tenue appendice caudale per cui nacque il sospetto che si trattasse di una cometa. L'esame del mattino seguente confermò la scoperta dell'astro il quale aveva il nucleo affilato e distinto, stimato di 7<sup>m</sup>, con movimento verso sud-ovest. Le posizioni corrispondenti ai primi tre giorni dalla scoperta sono le seguenti:

1911 Luglio 6 — 15<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>. 8 (M. Hamilton) $\alpha$  app = 4<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> 51<sup>s</sup>. 8,  $\delta$  app = + 35° 15' 2" C. C. Kiess1911 Luglio 7 — 14<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>. 7 (M. Hamilton) $\alpha$  app = 4<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 5<sup>s</sup>. 6,  $\delta$  app = + 35° 7' 41" C. C. Kiess1911 Luglio 8 — 14<sup>h</sup> 42<sup>m</sup>. 4 (Arcetri) $\alpha$  app = 4<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> 2<sup>s</sup>. 47,  $\delta$  app = + 35° 1' 57" A. Abetti

Il perielio ha avuto luogo il 30 giugno 1911; da quell'epoca, allontanandosi dal sole, si è avvicinata alla terra, ed il 17 agosto era da questa alla distanza 0.2, ossia a 31 mi-

lioni di Km.: la terra il 3 settembre è passata per il punto in cui la cometa passò il 7 agosto.

In generale, essa si è presentata sotto la forma di una nebulosità molto brillante con nucleo mal definito, da considerarsi piuttosto come una condensazione luminosa nel centro; chioma sfumata nel contorno e coda breve. Durante il suo massimo splendore s'intravedeva ad occhio nudo, appena al limite della visibilità, tenuto conto del crepuscolo mattutino in cui era quasi sempre immersa sin dal suo sorgere: fu favorevolmente notevole in tutta l'Europa negli ultimi giorni di luglio e nella prima decade di agosto.

Questa cometa è stata seguita nelle osservazioni per poco più di un mese, sino alla metà di agosto, epoca in cui è diventata di difficile osservazione e con forte declinazione australe, rapidamente variabile. A Capodimonte il 18 agosto mi è stato impossibile rintracciarla, invano avendola ricercata in prossimità del meridiano, forse perchè immersa nei bassi vapori dell'orizzonte: ad Heidelberg fu seguita fino al 12 agosto, ad Algeri sino al 18, a Nizza sino al 13 e nei giorni 11, 12 e 13 fu dichiarato che essa si vedeva molto difficilmente: all'osservatorio Lissabon (Rio de Janeiro) fu con molta incertezza osservata nei giorni 18, 19, 20 con accenno che « *lo splendore era rapidamente diminuito e non si era potuto più osservarla dopo il 24 agosto* ».

### *Stima diretta dello splendore e dimensioni della cometa.*

Riporto, quotidianamente ed in sintesi, le impressioni dei diversi osservatori i quali hanno stimato o a visione diretta, o per mezzo del refrattore con cui eseguivano misure o col cercatore di questo.

F. Holetschek di Vienna chiama con  $D$  il diametro apparente della cometa, con  $h$  lo splendore della regione del



nucleo visto nel cannocchiale, con *H* lo splendore totale dell'intera cometa al cercatore, paragonato con le stelle, e dà i seguenti risultati:

1911	D	h	H	1911	D	h	H
Luglio 14	2'	—	6 <sup>m</sup> .5	Luglio 30	4'.5	9 <sup>m</sup> .2	5 <sup>m</sup> .8
18	4	7 <sup>m</sup>	6.6	31	5	9.5	5.7
19	4÷4.5	—	6.5	Agosto 3	5	9	5.5
20	—	—	6.4	4	—	9.5	—
27	5	7.5	6.1	5	5	9.5	5.9
28	5	7.5	5.8	7	6	10.5	6
29	4	8.5	5.7	8	5÷6	10	—
				9	4÷5	10	—

Nel refrattore, egli nota, specialmente nei primi giorni, il nucleo non aveva affatto il carattere stellare; le osservazioni degli *h* non sono molto sicure, sicchè essi hanno solo un relativo valore; tracce di coda furono rilevate il 14, 18 e 20 luglio.

Luglio 8-9-10. Condensazione globulare di 7<sup>m</sup>.2, mal definita, circondata da una nebulosità allungata secondo un asse di simmetria diretto verso SSW; testa rotonda del diametro di circa 1'.5; coda breve e debolissima, penosamente riconoscibile.

Luglio 11-12-13. Cometa debole, mal definita, di difficile osservazione, con forte condensazione eccentrica di splendore 7.3; diametro nel cercatore di 5'.

Luglio 16-17. La cometa ha l'aspetto di una nebulosità circolare di circa 2'.5 di diametro, con uno splendore totale di circa 6<sup>m</sup>, bluastra, più brillante a nord che a sud, ed allungata secondo SSW; condensazione mal definita, eccentrica a sud, di circa 10<sup>m</sup>.5, nella direzione NNE misura 20'' di diametro; accenno di coda in direzione SSW.

Luglio 19. Luminosità completa della cometa di 6<sup>m</sup>.6; condensazione di 11<sup>m</sup>, estesa per 8'', allungata in direzione di NE-SW.

Luglio 20-21-22. Aumento di splendore della cometa, appena visibile ad occhio nudo; chioma rotonda, di colore azzurro sbiadito, del diametro totale di 3'; nel cercatore di 6<sup>m</sup>.5; condensazione diffusa, senza nucleo; coda corta e molto debole.

Luglio 24-25. Cometa debole, splendore totale ottenuto con stima di stelle = 5<sup>m</sup>.8; condensazione di 10<sup>m</sup>, circondata da una nebulosità più sviluppata verso la parte SW decrescente in splendore molto regolarmente dal centro al bordo; diametro 3'.5.

Luglio 26-27. Cometa molto diffusa costituita da grossa nebulosità rotonda di colore azzurro chiaro, con l'aspetto nel cercatore di un ammasso stellare di forma globulare; parte più luminosa eccentrica in NE, del diametro di 3'.7; coda riconoscibile ma non con sicurezza.

Luglio 28-29. Luminosità totale 7<sup>m</sup>.0; diametro della nebulosità, azzurrognola, di circa 6'.5; chioma estesa per 2'; la parte centrale, di 0'.7, continua ad essere molto male definita.

Agosto 1-2. Cometa molto debole, appena visibile nel refrattore; condensazione mal definita, circondata da nebulosità diffusa, di 3'.5 di diametro.

Agosto 4-5. Estesa nebulosità biancastra, irregolare, leggermente più brillante verso la parte centrale, splendore totale nel cercatore di 6<sup>m</sup>.2; condensazione nel refrattore di 7<sup>m</sup>.5; nessuna traccia di coda.

Agosto 6-7. Al cercatore la cometa, che ha l'apparenza di una pallida nebulosità, è più luminosa della stella BD+17°564 (6<sup>m</sup>.95); chioma molto dilatata; debole condensazione centrale; embrione di coda appena visibile.

Agosto 8-9-10. Cometa estremamente debole, penosamente osservata; chioma debolissima; solo al 9 agosto si vede una tenue condensazione.

Agosto 11-12. Nel cercatore si nota la chioma, debolissima a causa della Luna, allungata nella direzione NS; diametro di 12'; debole condensazione di 11<sup>m</sup>.

Agosto 17. Pallida nebulosità vagamente circolare, senza nucleo nè coda; cometa difficilmente visibile, quantunque di considerevole estensione.

***Osservazioni eseguite  
nel R. Osservatorio di Capodimonte.***

Le seguenti posizioni della cometa si sono ottenute da osservazioni da me eseguite con l'equatoriale di Fraunhofer, avente m. 3,02 di distanza focale e cm. 17,5 di apertura netta dell'obbiettivo. È stata difficile la scelta del micrometro da usare a causa della testa della cometa mal definita, dilatata e fortemente sfumata, con nucleo non decisamente appariscente: il micrometro filare, anche con i fili illuminati all'estremo limite di visibilità, dava della cometa un'immagine debole, non precisa e la cui bisezione si rendeva molto penosa; il micrometro a croce dava molto incerti gli appulsi ai bordi delle lamine per l'anormalità in cui l'astro si presentava.

Nei giorni 24, 25 e 30 luglio ho adoperato il micrometro a croce di lamine ( $i=67$ ), osservando stelle e cometa tanto all'ingresso quanto all'egresso delle lamine; correggendo le  $\Delta\alpha$  dell'errore dovuto all'orientamento del micrometro, in cui è inclusa la correzione di refrazione differenziale, e dell'errore dovuto al moto proprio della cometa; le  $\Delta\delta$  sono state corrette dell'influenza di moto proprio dell'astro e della refrazione differenziale. Nei giorni 26, 27, 28 e 29 luglio ha adoperato il micrometro filare ( $i=140$ ) a campo oscuro, con i fili debolmente illuminati: le suddette differenze in  $\alpha$ , nei giorni 26 e 27, sono state corrette dell'influenza dell'errore di orientamento del micrometro: il 28

1911	T. M. Cap.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Cfr.	$\alpha$ app.	log p. $\Delta$	$\delta$ app.	log p. $\Delta$	Red. ad l. app.	*
Luglio 24	15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	+5 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .20	+13' 35" 9	8, 8	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> .94	9.703 <sub>n</sub>	+30 <sup>o</sup> 53' 47" .2	0. 619	+0 <sup>s</sup> .45, +5" .1	1
» 24	15 3 34	+4 54.24	-2 13. 1	8, 8	4 19 21.97	9.703 <sub>n</sub>	+30 53 49. 6	0. 619	+0. 45, +5. 0	2
» 25	14 10 19	+3 20.22	-12 15. 2	8, 8	4 17 13.99	9.712 <sub>n</sub>	+30 27 56. 2	0. 689	+0. 48, +5. 2	1
» 25	14 10 19	+1 43.52	-16 24. 9	8, 8	4 17 13.96	9.712 <sub>n</sub>	+30 27 51. 9	0. 689	+0. 48, +5. 2	3
» 25	14 42 10	+3 17. 41	-12 51. 4	6, 6	4 17 11.18	9.707 <sub>n</sub>	+30 27 20. 0	0. 645	+0. 48, +5. 2	1
» 25	14 42 10	+1 40.72	-17 2. 7	6, 6	4 17 11.16	9.707 <sub>n</sub>	+30 27 14. 1	0. 645	+0. 48, +5. 2	3
» 26	14 26 25	-1 19.69	-0 42. 1	24, 4	4 14 51.79	9.707 <sub>n</sub>	+29 58 16. 2	0. 661	+0. 51, +5. 4	4
» 26	14 23 39	-4 0.00	+3 6. 5	18, 3	4 14 51.91	9.708 <sub>n</sub>	+29 58 18. 6	0. 665	+0. 50, +5. 5	5
» 26	14 50 34	-1 22.23	-1 11. 6	24, 4	4 14 49.25	9.699 <sub>n</sub>	+29 57 46. 7	0. 627	+0. 51, +5. 4	4
» 26	14 50 34	-4 2.67	+2 34. 2	24, 4	4 14 49.24	9.699 <sub>n</sub>	+29 57 46. 3	0. 627	+0. 50, +5. 5	5
» 27	14 23 56	+6 19.99	-9 38. 7	24, 4	4 12 23.95	9.704 <sub>n</sub>	+29 26 37. 0	0. 659	+0. 59, +5. 6	6
» 27	14 23 56	+2 48.13	-14 28. 0	24, 4	4 12 23.70	9.704 <sub>n</sub>	+29 26 38. 1	0. 659	+0. 57, +5. 6	7
» 27	14 23 56	-3 57.95	+0 4. 6	24, 4	4 12 23.84	9.704 <sub>n</sub>	+29 26 33. 8	0. 659	+0. 54, +5. 7	8
» 28	13 47 38	+1 58.67	-1 9. 5	18, 3	4 9 51.69	9.705 <sub>n</sub>	+28 52 40. 5	0. 700	+0. 61, +5. 9	9



1911	T. M. Cap.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Cfr.	$\alpha$ app.	log p. $\Delta$	$\delta$ app.	log p. $\Delta$	Red. ad l. app.	*
Luglio 28	13 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	+1 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .16	-1' 28".7	18, 3	4 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .18	9. 705 <sub>n</sub>	+28° 52' 21". 3	0. 685	+0 <sup>s</sup> .61, +5". 9	9
» 29	14 26 59	+3 21.44	-11 6. 7	18, 3	4 7 0.08	9. 694 <sub>n</sub>	+28 13 33. 2	0. 645	+0. 67, +6. 1	10
» 29	14 44 55	+3 19. 78	-11 35. 7	18, 3	4 6 58.42	9. 685 <sub>n</sub>	+28 13 4. 2	0. 620	+0. 67, +6. 1	10
» 29	15 4 9	+3 17. 80	-12 7. 2	18, 3	4 6 56.44	9. 673 <sub>n</sub>	+28 12 32. 7	0. 593	+0. 67, +6. 1	10
» 30	14 14 22	+9 23. 77	+13 30. 5	8, 8	4 4 2.94	9. 693 <sub>n</sub>	+27 31 46. 2	0. 657	+0. 74, +6. 5	11
» 30	14 14 22	+8 4.07	+9 48. 0	8, 8	4 4 2.96	9. 693 <sub>n</sub>	+27 31 47. 5	0. 657	+0. 74, +6. 5	12
» 30	14 14 22	+4 17.48	+9 38. 0	8, 8	4 4 2.97	9. 693 <sub>n</sub>	+27 31 47. 6	0. 657	+0. 71, +6. 5	13
» 30	14 14 22	+2 53.49	+10 2. 3	8, 8	4 4 2.79	9. 693 <sub>n</sub>	+27 31 47. 9	0. 657	+0. 71, +6. 5	14

ed il 29, essendosi in ciascuna serata osservata una sola stella di riferimento, si è tenuto conto per le  $\Delta\alpha$  solo della refrazione differenziale della quale sono state anche corrette tutte le  $\Delta\delta$ .

### Posizioni medie delle stelle di riferimento

*	$\alpha$ 1911. 0			$\delta$ 1911. 0			Autorità
1	4 <sup>h</sup>	13 <sup>m</sup>	53 <sup>s</sup> .29	+30°	40'	6". 2	A G Lei 1641
2	4	14	27. 28	+30	55	57. 7	1646
3	4	15	29. 96	+30	44	11. 6	1656
4	4	16	10. 97	+29	58	52. 9	A G Cbr E 2053
5	4	18	51. 41	+29	55	6. 6	2068
6	4	6	3. 37	+29	36	10. 1	2010
7	4	9	35. 00	+29	41	0. 5	2025
8	4	16	21. 25	+29	26	23. 5	2054
9	4	7	52. 41	+28	53	44. 1	2019
10	4	3	37. 97	+28	24	33. 8	2001
11	3	54	38. 43	+27	18	9. 2	1946
12	3	55	58. 15	+27	21	53. 0	1954
13	3	59	44. 78	+27	22	3. 1	1979
14	4	1	8. 59	+27	21	39. 1	1991

### Annotazioni.

Luglio 24. Sereno - crepuscolo mattutino durante gli ultimi confronti - cometa luminosa, priva di coda, con testa dilatata e sfumata nel contorno - condensazione stimata di gr. 5.6.

25. Sereno splendido - atmosfera trasparente - testa circolare con nucleo diffuso di gr. 6.0 - nessuna traccia di coda.

26. Densi vapori - immagine della cometa molto dilatata, contorno sfumato, senza nucleo distinto - difficoltà nelle osservazioni, dovendosi ridurre al minimo l'illuminazione del campo.

27. Sereno splendido - mediocre immagine della cometa quasi circolare, con forte condensazione centrale.

28. Sereno - cometa, come sempre, dilatata, con nucleo non perfettamente deciso - osservazioni poco soddisfacenti a causa dell'illuminazione dei fili, quantunque molto tenue.

29. Vapori - durante i due ultimi paragoni immagine buona della cometa, ma nei precedenti molto indecisa e sfumata - chioma rotonda - al principio non appariva nucleo, in seguito diveniva affatto distinto.

30. Sereno splendido - cometa luminosissima - chioma molto estesa con contorno sfumato - nucleo appariscente, stimato di gr. 5.5.

### *Elementi dell'orbita.*

I primi elementi dell'orbita furono calcolati dal prof. Kobold in base ai risultati delle prime osservazioni, molto vicine tra di loro, dei giorni Luglio 6 (M. Hamilton), Luglio 8 (Arcetri), Luglio 9 (Bergedorf), e sono i seguenti:

$$\begin{array}{l} T = 1911 \text{ Giugno } 20.6354 \text{ T. M. Berlino} \\ \left. \begin{array}{l} \omega = 99^{\circ} 31'.599 \\ \Omega = 172 \text{ } 27.52 \\ i = 148 \text{ } 39.25 \end{array} \right\} 1911.0 \\ \log q = 9.89936 \end{array}$$

Tre posizioni della cometa, ottenute in epoche alquanto più distanti delle precedenti e cioè, in luglio 9 (Roma, Arcetri, Königstuhl), luglio 11 (Bothkamp, Copenhagen, König-

stuhl) e luglio 15 (Bothkamp) hanno modificato i precedenti negli altri elementi:

$$\begin{aligned} T &= 1911 \text{ Giugno } 30.2877 \text{ T. M. Berlino} \\ \omega &= 110^\circ 41'.53 \\ \Omega &= 157 \quad 51.96 \\ i &= 148 \quad 29.04 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1911.0$$

$$\log q = 9.83830$$

Finalmente, da osservazioni molto più distanti tra di loro, eseguite l'8 luglio (Arcetri), il 23 luglio (Kopenhagen), il 5 agosto (Santiago) si sono ottenuti i seguenti elementi, molto simili agli ultimi sopra indicati:

$$\begin{aligned} T &= 1911 \text{ Giugno } 30.2728 \text{ T. M. Greenwich} \\ \omega &= 110^\circ 34' 23''.3 \\ \Omega &= 157 \quad 26 \quad 21.7 \\ i &= 148 \quad 28 \quad 23.6 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1911.0$$

$$\log q = 9.835736$$

### ***Probabile identità della Cometa (1911 *b*) con la (1790 *I*)***

Gli elementi della (1911 *b*) hanno una certa rassomiglianza con quelli della (1790 *I*), scoperta da Carolina Herschel, e che sono i seguenti:

$$\begin{aligned} &1790 \text{ Gennaio } 16.79039 \\ \omega &= 114^\circ 25' 17'' \\ \Omega &= 172 \quad 50 \quad 2 \\ i &= 150 \quad 15 \quad 53 \\ \log q &= 9.873516 \end{aligned}$$

Pare che questi elementi non siano molto accuratamente noti perchè la cometa suddetta non fu osservata che *quattro* volte solamente, nel breve periodo di tempo compreso tra



il 9 ed il 21 gennaio del 1790. Anche gli elementi della cometa *Quénisset* (1911 *f*) rassomigliano a quelli della cometa (1790 III), anch'essa scoperta da C. Herschel: e se più perfetta coincidenza vi fosse tra gli elementi delle due prime, sarebbe notevole che le due comete del 1790 fossero associate con le due del 1911.

### *Spettro della Cometa.*

Una fotografia dello spettro fu ottenuta all'osservatorio di Harvard College il 7 luglio 1911; essa mostrava le due bande 3883 e 4737 luminose e quasi eguali.

L'11 luglio il prof. M. Wolf all'osservatorio di Königstuhl ottenne uno spettro della cometa: tra le linee più lucide vi era quella vicino a 390 $\mu$ , alquanto più debole quella corrispondente a 388, ed ancora meno lucida la banda aderente di lunghezza d'onda più piccola.

A Cambridge, England, nei giorni 22, 25 e 26 luglio si ottennero spettri in cui erano visibili tre bande di carbonio alle lunghezze di onda 474, 516, 564; lo spettro continuo era molto debole.

A Nizza J. Ph. Lagrula e H. Chrétien nei giorni 21, 24 e 27 luglio ottennero tre spettrogrammi aventi lo stesso aspetto: lo spettro cominciava dalla banda del cianogeno, che costituisce la condensazione più intensa di tutta la regione fotografica, e terminava con una banda azzurra di idrocarburi molto forte.

Il 28 luglio N. V. Konkoly di O-Gyalla rimarcò nel suo spettro le tre linee dell'idrocarburo di cui stimò lo splendore, contato dal rosso, nel modo seguente: 0.6, 1.0, 0.3; le linee si presentavano molto lucide, ingrossate nel mezzo ed immerse in un debole e corto spettro continuo.

### *Fotografie.*

Vi furono varie fotografie della cometa raccolte all'osservatorio di Innsbruck. Le prime due del 12 e 15 luglio furono prodotte con forte luce lunare: quelle del 22 e 23 luglio con un'ora di esposizione, riproducono una coda appena percettibile lunga circa  $\frac{1}{4}$  di grado: al contrario nessuna traccia di coda si notò in una del 25 luglio con due ore di esposizione; apparve invece molto evidente e più lunga, oltre  $\frac{1}{2}$  grado, il giorno 27, mentre le fotografie del 29 e 30 nuovamente non lasciano veder la coda; quella del 5 agosto la mostra lunga  $\frac{1}{2}$  grado. La coda è sempre, ad eccezione del 27 luglio, all'estremo limite dell'essere identificata ed ha un angolo di posizione di circa  $270^\circ$ . Tutte le fotografie mostrano la parte condensata della testa molto sbiadita per cui le determinazioni di diametro si rendono mal sicure; mentre tutte le fotografie danno per essa circa  $50''$ , solo quella del 25 luglio mostra il nucleo più allargato, circa  $70''$ , e totalmente sbiadito.

### *Sintetica descrizione delle fotografie dell'osservatorio di Juvisy.*

Luglio 17, coda molto corta, appena di  $1^\circ$ .

19, coda un poco curvata, con la concavità rivolta verso il nord, lunga  $3^\circ,5$ .

20, coda di  $4^\circ$ , diretta; piccola coda sottile e corta a sud della principale e partendo da questa a  $18'$  dalla testa.

21, coda con sensibile concavità verso il nord sino a  $18'$  dalla testa; dopo, coda diritta, ma inclinata verso il nord, per una lunghezza di almeno  $5^\circ,5$ ; si vede un'altra coda a sud della principale; debole nebulosità tra esse.

22, coda più debole con concavità verso sud, non lontana dalla testa.

24, coda sottilissima di  $5^{\circ}.5$ , sensibilmente arcuata verso sud.

26, coda appena visibile, molto leggermente arcuata (concavità verso sud), quasi a  $2^{\circ}$  dalla testa, in seguito un poco più dritta.

29, coda sottilissima, specialmente vicino alla testa, ma più brillante dei giorni precedenti, concavità e lunghezza come il 24: coda secondaria a sud della principale a partire a  $30'$  dalla testa, lunga oltre  $1^{\circ}$ .

31, coda estremamente debole, testa più sviluppata ed intensa.

Agosto 2, testa molto estesa, vicina alle Plejadi, ad est, coda debolissima di circa  $3^{\circ}.5$ .

4, Cometa alla minima distanza dalle Plejadi; testa molto estesa, misura un diametro di più di  $9'$ , coda molto meglio visibile, lunga  $5^{\circ}.5$ , ma sempre debole e stretta, sensibilmente dritta.

6, coda debolissima e stretta, lunga  $2^{\circ}.5$ , presenta la particolarità di partire non dal centro della testa, ma dal suo bordo boreale, sembrando così fortemente eccentrica.

*Napoli - R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte.*

*2 Gennaio 1912.*

P. GUIDO ALFANI, d. S. P.  
Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.

# L'OSSERVATORIO XIMENIANO

E IL SUO MATERIALE SCIENTIFICO.

(LA SEZIONE GEODINAMICA)

## B) Il Gabinetto Sismologico Sotterraneo.

(Continuazione e fine v. n. precedente)

### CLASSE III.

A questo gruppo appartengono 4 strumenti che sono destinati a studi speciali. E innanzi tutto descriverò il Bispendolo. Lo chiamo così tanto per dargli un nome. Consiste infatti come mostra la figura 14 in due sismografi a Pendolo orizzontale ambedue però collocati in modo da registrare la sola componente N. S. Lo scopo che ho avuto di mira nella costruzione di tale apparecchio è il seguente.

È noto che alcuni sismologi e fisici hanno condotto delle importantissime e ben organizzate esperienze per vedere l'influenza che avevano sul comportamento di tali strumenti (a Pendolo Orizzontale) i coefficienti loro, cioè il periodo, le dimensioni, gli attriti e così via. E si capisce che per uno studio matematico era necessario fare in quella maniera. Per condurre dunque tali ricerche importantissime, hanno dovuto ricorrere a piani oscillanti in vari sensi, sui quali venivano fissati gli apparecchi, per produrre così artificialmente, almeno nelle sue linee generali, il fenomeno tellurico. Basta però uno sguardo anche superficiale, ai sismogrammi che si ottengono nella realtà, per convincersi che i movimenti oscillatori di un piano, quali vengono prodotti nello studio sperimentale, sono troppo diversi, troppo più semplici di quello che debbono essere realmente in natura.



Pensai allora di costruire due strumenti perfettamente identici nelle loro dimensioni, cioè per il peso della loro massa, per la qualità del materiale, nella distanza fra le loro punte d'appoggio, e nei rapporti di ingrandimento delle leve registratrici; ma in modo però che i loro periodi, le loro masse potessero venire spostati a piacere. Di più ad una di esse applicai uno smorzatore ad olio per renderlo pigro al massimo grado, e così scuoprire in occasione di qualche sismo, l'influenza e la diversità che potevano manifestarsi in due macchine identiche, ma una smorzata e l'altra no.

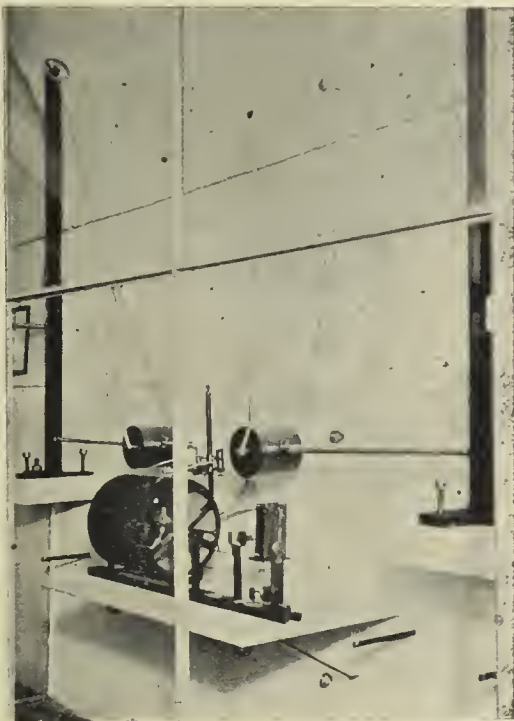


Fig. 14.

Premendomi molto di non perdere nessuna registrazione specialmente se intensa nel caso fosse avvenuta, limitai la sensibilità e l'ingrandimento di tali strumenti, e così non si è mai dato il caso che le penne registratrici siano uscite dal cilindro. Credo superfluo di avvertire che per condurre uno studio sicuro, è necessario di tenere ferme molto tempo le costanti di queste due macchine assolutamente identiche cioè senza smorzamento, e di periodo e di ampiezza esattamente eguali per vedere quale fosse stato il loro comportamento.

È certo che con questo metodo, ci vorrà molto tempo prima di poter dare un risultato, ma ho fiducia che esso

sarà in compenso, assai importante e sicuro perchè tratto da esperienze dirette.

La registrazione si compie in uno dei soliti cilindri accettati come regolamentari nel mio Osservatorio, aventi un metro di periferia e ruotanti in un' ora.

*Inclinografi.* — Chi ha avuto occasione di visitare un osservatorio geodinamico, specialmente d'estate, e più ancora chi fa vita in uno di tali osservatori, avrà notato come gli apparecchi sismici più delicati accennano con una evidenza straordinaria a delle deflessioni che non hanno nulla di comune con le registrazioni sismiche. Avrà notato cioè che le tracce si avvicinano molto fra loro in certe epoche della giornata, per esempio, per poi tornare ad allontanarsi molto rispettivamente nella nottata, o viceversa, a seconda della componente dello strumento.

Queste deflessioni che talvolta costituiscono un gravissimo inconveniente per lo studio e l'analisi dei sismogrammi, provengono dal calore solare, il quale non agisce s'intende, direttamente, nè lo potrebbe, trovandosi in generale, tali strumenti, in locali sotterranei e ben chiusi, ma per una via molto complessa e indiretta, che ora passo ad accennare.

È noto come il sole riscaldando i corpi, li fa dilatare. Ora le facciate dei fabbricati esposte al sole, si riscaldano e si dilatano, e si riscaldano e si dilatano molto più, com'è naturale dei muri interni dello stesso fabbricato. Ne consegue che il fabbricato, si può dunque paragonare nelle linee generali del fenomeno, ad un grande termometro bimetallico, che si ricurva più o meno al variare della temperatura. Da ciò, logicamente, debbono provenire delle spinte e contropinte fra i due muri in questione, che avranno per conseguenza legittima un appoggio e una pressione nelle fondazioni, deformandole; deformazione che viene resa visibile dagli strumenti più delicati ai quali ho accennato or ora.

Che sia il sole, anzi il calore solare, che le fa piegare e inclinare, non vi è l'ombra di dubbio, perchè è fatto ormai assodato che nell'inverno, per esempio, il fenomeno o manca del tutto o assume una importanza assolutamente insignificante, mentre d'estate, raggiunge valori altissimi, e viene ad attenuarsi o a mancare quando il cielo è molto coperto.

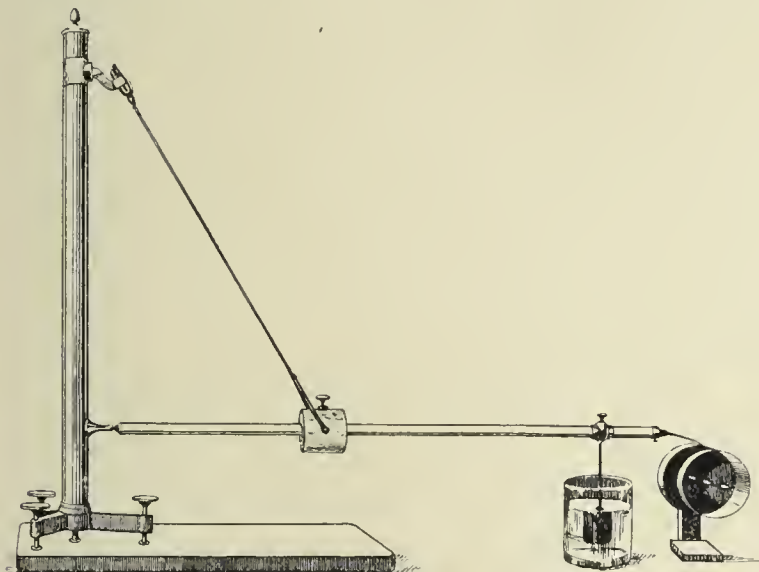


Fig. 15.

Anzi, è tale e tanta la delicatezza delle macchine che registrano tale fenomeno, che si può scorgere benissimo perfino il momento nel quale il sole viene a coprirsi o a scoprirsi per effetto di qualche nube.

Era dunque mio desiderio di condurre delle ricerche sistematiche con un programma ben delineato per trovare un rapporto che doveva pure esistere fra le deflessioni dei muri e il calore solare.

Trattandosi appunto di inclinazioni rispetto alla verticale e avendo ormai accertato nei 10 anni antecedenti che tale manifestazione era sentita al massimo grado dagli strumenti basati sul principio del pendolo orizzontale, non stetti in forse sulla scelta del tipo dello strumento.

Feci perciò costruire due piccoli Pendoli Orizzontali delicatissimi (Vedi Fig. 15 ) di 5 Kg. di massa e con piede a viti calanti. Abolii completamente tutte le leve esterne, che potevano pregiudicare in questa ricerca, alla esattezza delle misure, e solo mi contentai di aumentare entro limiti modesti ma sufficienti, le deflessioni, con un semplice prolungamento del braccio che sopportava la massa. Il rapporto d'ingrandimento meccanico è perciò da uno a 3.

Si trattava, come ho accennato, di vedere la relazione fra gli spostamenti e il calore col quale il sole riscaldava il fabbricato; fu per questo che nella sezione meteorologica collocai l'Attinometro di Violle, l'Eliofanografo Richard, e un Termografo extrasensibile. Per poter poi a colpo d'occhio vederne le relazioni, feci in modo che la piccola carta affumicata destinata a ricevere le traccie della deflessione, compisse un giro ogni 8 giorni, nel tempo esatto precisamente a quello nel quale compiono il loro giro gli strumenti registratori meteorologici. — Con tale artificio semplicissimo ho anche ottenuto che la carta sviluppando pochissimo ogni giorno, cioè appena 1, 5 mm all'ora, la curva che viene tracciata resta ben visibile, mentre sarebbe stata perduta se la carta avesse sviluppato molto di più. Ho già quasi tre anni di carte e di zone e posso dire fin d'ora che il risultato è interessantissimo, ma non mi so decidere a pubblicarlo, perchè desidero una serie più numerosa di dati.

Le macchine sono due, perchè sono necessarie le due componenti.

A solo titolo di curiosità e per completare questo cenno dirò come ho provveduto per i piccoli cilindri colla carta affumicata.

Come ben si comprende, non potevo affumicare direttamente la carta sui cilindri Richard, perchè contenendo essi dentro il movimento d'orologeria, questo in breve col calore



della fiamma, si sarebbe guastato. Allora acquistai due piccolissimi cilindri motori del Richard e feci costruire vari manicotti di diametro più grande, ma però perfettamente eguali nel loro sviluppo, ai cilindri dei registratori meteorologici, in modo che si potessero infilare e sfilare agevolmente sopra i motori.

Ciascuna macchina ne ha due; uno in servizio, l'altro sempre pronto, di ricambio. Ogni lunedì viene sostituito il nuovo al vecchio, e la carta viene tolta, fissata e catalogata. Data l'eguaglianza perfetta di sviluppo tra questi strumenti e quelli dell'Attinometro e dei termometri è semplice ed eloquente il confronto.

**Trepidometro.** — In ultimo per terminare la rassegna degli strumenti della classe III, debbo dire qualche parola sul Trepidometro.

Esso è uno strumento destinato in origine allo studio delle vibrazioni meccaniche dei fabbricati, da me costruito nel 1903 prendendo l'idea da alcuni strumenti analoghi descritti dal Prof. Omori, ma modificato in alcuni suoi punti e negli accessori, per renderlo più adatto allo scopo particolare al quale era destinato.

Serve però egualmente bene anche per le scosse locali e si può trasformare con la massima facilità, come ora vedremo, in un Macro-Sismografo.

Il suo principio riposa essenzialmente sul pendolo orizzontale, perchè quel principio, permette di poter variare, a seconda delle circostanze, cioè a seconda della natura delle perturbazioni che si debbono studiare, il periodo dello strumento, rendendolo dissincrono al massimo grado da quello da osservare. E ciò era necessario, perchè se le vibrazioni da studiare fossero molto rapide, il periodo dello strumento deve essere molto lungo, e viceversa, se il periodo del pendolo è molto breve si possono registrare ondulazioni a periodo

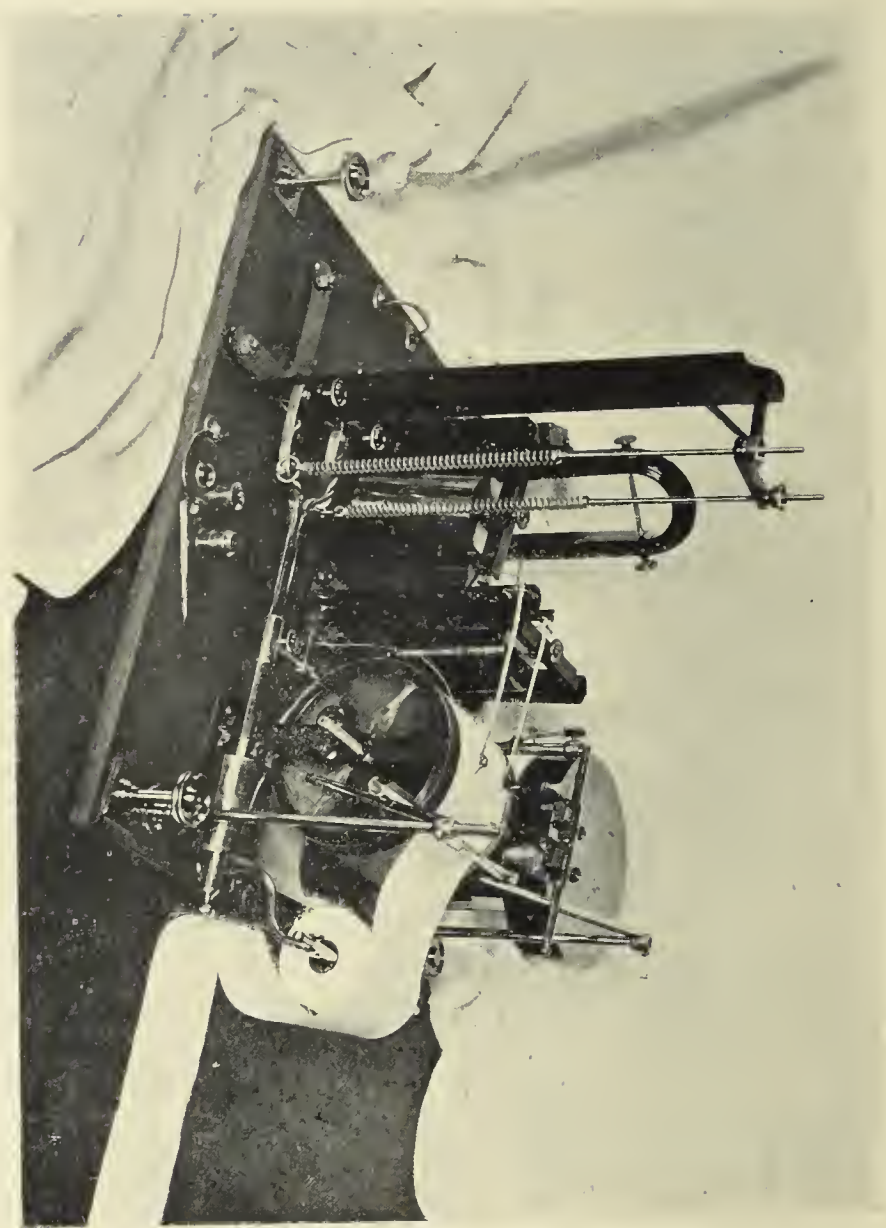


Fig. 16

molto lungo, senza che le vibrazioni del pendolo influenzino in modo sensibile le registrazioni delle onde dovute al fenomeno in studio. Questo insomma è il concetto direttivo e fondamentale che mi ha guidato nel costruire il Trepidometro. Naturalmente, trattandosi di uno strumento che doveva essere trasportato e che doveva perciò potersi smontare e rimontare con facilità, fu mio primo pensiero eliminare qualsiasi pezzo che non fosse strettamente necessario, e di più dare all'insieme quel grado di robustezza e semplicità conciliabili con la rigidità necessaria. Per dir vero, in grazia

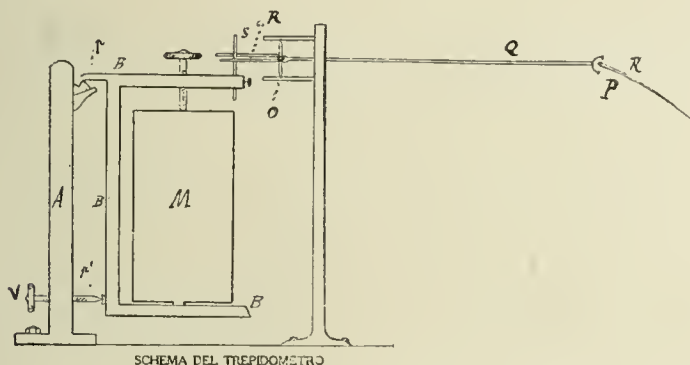


Fig. 17.

anche dell'abilità del meccanico costruttore potei tradurre in atto il problema propostomi, e i servigi resi da questo piccolo e modesto strumento, son già conosciuti da altre mie pubblicazioni.

Qui insieme con la figura, aggiungo poche parole di illustrazione.

Su di una robusta tavola di legno, munita agli angoli di quattro viti calanti, sono fissati i diversi supporti degli apparecchi registratori, del motore, e del cilindro che fa scorrere la carta sulla quale avviene la registrazione.

La fig. 16 dà l'insieme; la fig. 17 chiarisce meglio il funzionamento del trepidometro.

Al sostegno A, munito delle due punte p e p, la superiore fissa, l'inferiore mobile per la vite V, viene applicato il telaio di ferro B, che regge la massa M. Il telaio B, tiene nella parte superiore una asticella d'acciaio S, la quale si insinua nell'asola R, che rappresenta il braccio corto della leva R R, rotante in O.

All'estremo della leva Q vi è la penna P, che traccia le ondulazioni e le vibrazioni sulla carta tesa sul cilindro che le scorre sotto.

Le componenti sono tre: Due orizzontali, normali fra loro, per il moto ondulatorio; l'altra verticale per il sussultorio che non è altro che una copia in proporzioni ridottissime del grande Ortosismometro da me sopra descritto.

Il motore che ha lo scopo di trascinare la carta è un robusto apparecchio di orologeria, il quale, mediante un ingegnoso freno a forza centrifuga, è suscettibile di variabilissime velocità, tali da far compiere al cilindro registratore un giro completo da 20 a 240 secondi.

Il cilindro sul quale si compie normalmente la registrazione è di zinco con una periferia di 69 cm., e il suo asse riposa su rotelle, per diminuire gli attriti e rendere più dolce e regolare la sua rotazione. Uno di essi, però, è tagliato a vite, di modo che le rotelle penetrando da quella parte, nei passi, lo costringono a spostarsi ad ogni giro completo di una quantità costante. Su questo cilindro si avvolge la carta speciale che viene affumicata con lampada a petrolio e quindi posta in azione.

Viste però le gravi difficoltà e i molti accessori che si richiedono per la registrazione a nero fumo, cambiai sistema, o meglio, disposi le cose in modo da poter variare a piacere la registrazione a nero fumo, sostituendola con quella ad inchiostro, non perchè avessi in quella maggior fiducia, ma solo per la sua maggiore semplicità.



Il sistema da me adottato pel cronografo consiste in un pendolino di lunghezza regolabile, il quale oscillando, immerge la sua estremità in una vaschetta oblunga di mercurio, chiudendo così il circuito. Questo fa sì che l'elettrocalamita attira l'ancora sollevando una punta che segna costantemente sul nero fumo una linea bianca, interrompendola, e così vengono dei tratti equidistanti corrispondenti al tempo.

Per ricerca di lunga durata però, il servizio del cronografo è affidato ad un congegno molto pratico e semplice: cioè ad un metronomo di Merz, il quale ha un contatto elettrico che chiude il circuito ogni secondo.

Basta campionare il Metronomo con un buon orologio a secondi per aver l'esattezza del segno.

In questo apparecchio si hanno molti vantaggi, che qui riassumo, e che sono della massima importanza nella pratica.

Come si è detto, esso è trasportabile; si può montare e smontare in pochi minuti e subito è in grado di funzionare. — Si può variare il periodo dello strumento in modo da ottenere il massimo dissincronismo coi fenomeni in studio, pur conciliando questo grande vantaggio con la necessaria stabilità della macchina; ha variabile a volontà e a seconda dei casi l'amplificazione; si può usare a piacere il sistema di registrazione o ad inchiostro o a nero fumo, a seconda del luogo e della natura dello studio che si deve condurre. Si può variare entro limiti estesissimi la velocità di scorrimento della carta, cosicchè si possono ottenere distintamente registrate tutte le vibrazioni, anche le più rapide.

Infine, le tre componenti lavorano distintamente e indipendentemente l'una dall'altra. Ho detto poco sopra, che questo apparecchio si può trasformare in Macrosismografo con grande facilità, ed ecco come.

Il motore viene tenuto fermo da una piccolissima leva comandata da un sensibile sismoscopio; il quale consiste in un cilindretto di ottone posto in equilibrio sull'estrema della leva e che cade al sopravvenire di una scossa. Cadendo, la leva si alza e svincola il motore che immediatamente si pone in moto rapido il cilindro che in tale occasione è ricoperto di carta affumicata. In pari tempo il cronografo si mette in marcia e segna i secondi al lato delle registrazioni. Come si capisce l'ora esatta del principio non è possibile ottenerla con tale strumento, ma si ricava con ogni esattezza dai registratori continui.

Tutto lo strumento è ben custodito dalla polvere e dai movimenti dell'aria da una grande vetrina su di un pilastro isolato.

#### CLASSE IV.

Rimane ora a dire qualche parola su gli accessori che pure hanno tanta importanza nel buon andamento del Gabinetto Geodinamico.

Innanzitutto dirò del *quadro* di distribuzione dell'energia elettrica.

Per ovviare al pericolo di perdite sia pur lievi, ma continue dell'energia elettrica per una possibile umidità del Sotterraneo, ho fatto in modo che venga interrotta la corrente al quadro che si trova per questa ragione collocato vicinissimo all'entrata. Fino ad esso l'isolamento della linea è stato fatto con tutte le precauzioni che la scienza e la pratica suggeriscono.

Di lì la corrente, mediante appositi interruttori viene ammessa nei diversi circuiti a seconda del bisogno. Due di essi servono all'illuminazione ottenuta con lampade ad incandescenza da cento candele ciascuna, altri servono all'Aspiratore, al Ventilatore e all'accensione. Di questi tre servizi particolari dirò fra breve,

Un'altra linea viene al quadro dal Regolatore astronomico per il servizio cronografico. Un'altra viene pure dall'Osservatorio astronomico e costituisce il polo positivo di una corrente ridotta per il servizio degli strumenti che abbisognano dell'elettricità per il loro funzionamento. Perchè poi a causa di un guasto di linea non si possano produrre delle interruzioni nel servizio, un apposito sistema di resistenze da includersi con opportuno gioco di interruttori, può rapidamente sostituire la corrente mancata con quella stradale.

**Aspiratore.** — Quando sul principio di questo mio scritto parlavo dell'umidità del sotterraneo e dei modi di poterla vincere completamente ho accennato ad un sistema assai semplice ed efficace da me escogitato per ottenere tale effetto. Gli ho dato il nome di Aspiratore per distinguerlo da un ventilatore comune anche perchè gli effetti sono essenzialmente diversi.



Fig. 18.

Un motore elettrico di un quarto di cavallo, mette come negli usuali ventilatori, in rapida rotazione delle alette, che spingono l'aria in fuori, in ragione di un mc al secondo. Tanto il motore quanto le alette sono racchiuse come mostra la fig. 18 in una custodia di lamiera. È naturale che in essa l'aria venga rarefatta quando funziona il motore. Un larghissimo tubo mette in comunicazione questa camera di aria rarefatta con una cassa, pure di lamiera, nella quale si trova della calce viva. La cassa è tutta crivellata di grossi fori, muniti di rete, attraverso i quali l'aria umida dell'ambiente viene aspirata e costretta a passare sulla calce alla

quale abbandona la sua umidità, prima di esser slanciata lontana dalle ali in movimento. Quando l'Igrografo accenna ad una umidità più alta del conveniente, si mette in azione l'Aspiratore che in pochi minuti riporta lo stato igrometrico ad un valore bassissimo. Del resto dopo i lavori fatti, ai quali ho accennato in principio, ben poche volte si è dovuti ricorrere a tale espediente per combattere l'umidità.

**Ventilatore.** — Il Gabinetto sotterraneo è costituito di un lungo corridoio, ma circa la metà vi è una insenatura che forma come una sala laterale.

Essendo qui impossibile stabilire una circolazione d'aria sufficiente e accumulandosi perciò dell'aria carica di vapore d'acqua, ogni tanto si ricorre, mediante un ventilatore assai forte a rimuoverla, così anche in quel punto è assicurata artificialmente a mantenere in ottimo stato l'atmosfera cosa tanto necessaria come si sa, in un locale dove si trovano i delicati e numerosi strumenti.

**Regolatore.** — Sebbene l'ora dei cronografi venga distribuita colla massima esattezza dal Pendolo astronomico, come ho avuto, più volte, occasione di ricordare nel progresso di questo mio scritto, pure nel Sotterraneo vi è un ottimo Pendolo, ad asta d'Inver, coi contatti elettrici ogni minuto ed ogni ora.

L'andamento di tale Pendolo è straordinariamente buono, e a ciò concorrono varie circostanze: quali, la costanza della temperatura, che ha lievissima differenza dall'estate all'inverno, ma più ancora la perfezione dell'asta Inver, da me calcolata e costruita nell'officina meccanica addetta all'Osservatorio.

L'andamento di questo Pendolo è certamente inferiore al decimo di secondo sulle 24 ore. Qualora per un caso qualsiasi, venisse a sospendersi il servizio cronografico del



Regolatore astronomico, colla massima sollecitudine si può inserire il Pendolo del Sotterraneo nella linea, e ottenere da lui il servizio cronografico altrettanto buono ed esatto.

***Apparecchio per l'affumicatura e per il fissaggio delle carte.*** — Eccettuato il Microsismografo Vicentini universale e smorzato, che come si sa, deve registrare sul nastro lungo di carta, in tutti gli altri apparecchi la registrazione si compie su cilindri identici per dimensioni, i quali hanno una periferia di un metro esatto. Per stendere il nero fumo su tali cilindri si usa il gas comune, il quale depone uno strato di nero fumo delicatissimo e ben suddiviso, che consente una registrazione nitidissima ed estremamente spiccata. La fiamma che affumica la carta è ottenuta da un tubo di ferro lungo 33 cm., cioè quanto è larga la carta, e tutto bucherellato lungo una generatrice, cosicchè con pochi giri si raggiunge lo scopo. Col rubinetto del gas si regola l'altezza della fiamma per ricavare il massimo effetto voluto. Un particolare della minima importanza, ma della massima utilità è il sistema adottato per ottenere l'accensione del gas. Per quanto il Sotterraneo sia asciutto non è possibile, o almeno è imprudente tenere scatole di fiammiferi i quali assorbono facilmente l'umidità.

D'altra parte ognuno sa come nella vita pratica avvenga facilmente di non avere i fiammiferi seco, di modo che per ovviare tale inconveniente ho usata la corrente stradale intercalando nel circuito una lampada ad incandescenza. Un reoforo esce dalla lampada e serve strofinandolo, a provocare sul tubo di ferro delle scintille bellissime che accendono il gas. Non si ha alcun pericolo di corto circuito data la resistenza della lampada inserita, e il piccolo accessorio funziona regolarmente da vari anni con sicurezza ed economia.

Quando poi le zone hanno servito nelle macchine, si fissano in bagno di trementina e copale, in proporzione di

3 litri di trementina per un quarto di litro di copale. (Proporzione che del resto può essere benissimo cambiata a piacere). Anche qui credo utile di dare la descrizione di un piccolo apparecchio molto pratico.

La vernice non è regola tenerla sempre all'aria perchè la trementina svaporerebbe rapidamente. D'altra parte il travasarla è noioso e darebbe luogo a inconvenienti numerosi e frequenti.

Prima, nell'antico impianto si aveva un rubinetto nel fondo della bacinella di latta, aprendo il quale il liquido passava in un recipiente attaccato sotto. Ma il passaggio continuo di quella vernice finiva per ingrossare i rubinetti e renderli di difficilissima e noiosa manovra. Allora adottai il sistema consigliato e praticato nell'Osservatorio di Darmstadt e che trovai nella descrizione del materiale scientifico usato in esso. È della massima semplicità e ha il vantaggio che la vernice non è mai costretta a passare attraverso rubinetti. Consiste in un recipiente tutto chiuso ermeticamente nel quale un tubo di metallo e di piccolo diametro, penetra dentro, dalla parte superiore fino a toccare quasi il fondo. Con una pera di gomma si comprime dentro l'aria, la quale fa salire nel tubo il liquido che sbocca nella bacinella.

Compiuto il bagno delle carte, basta aprendo un rubinetto, lasciare sfuggire l'aria compressa imprigionata, perchè il liquido ritorni dentro completamente.

E con questi cenni ho terminato il mio compito. Avrò io fatto opera inutile, oppure proficua per qualche collega? Non lo so. La mia intenzione era principalmente quella di dare un'idea del materiale scientifico che è in servizio nell'Osservatorio che dirigo; ma anche di suggerire alcune piccole cose, che la ormai lunga esperienza mi hanno insegnato. Se anche ad un solo Collega avessi potuto dare un'idea che gli possa alleviare il gravoso ed arido lavoro richiesto

nell'opera scientifica ne sarò ben lieto e ringrazierò Dio di non aver completamente perduta la modesta opera mia.

Seguendo l'uso adottato negli altri precedenti miei lavori, metto qui l'elenco degli strumenti che fanno servizio nel Gabinetto sotterraneo, avvertendo che quelli contrassegnati furono acquistati a spese proprie dallo scrivente.

- 1     \*Scala di 11 Pendoli Cecchi-Cavalleri
- 2     \*Sismografo Cecchi, Sussultorio
- 3     \*Sismoscopio elettrico a Pendoli rovesci
- 4     \*Microsismoscopio Egidi
- 5     \*Sismoscopio registratore Vicentini
- 6     \*Ortosismometro Bertelli
- 7     \*Tromometro Bertelli
- 8     \*Tromometrografi Omori-Alfani
- 9     \*Strumenti aperiodici
- 10    \*Microsismografo Vicentini a Pantografo
- 11    \*   »                         Smorzato, Universale
- 12    \*Bipendolo
- 13    \*Trepidometro
- 14    \*Ortosismometro
- 15    \*2 Inclinografi
- 16    \*Regolatore
- 17    \*Aspiratore
- 18    \*Ventilatore
- 19    \*Apparecchio affumicatore
- 20    \*Fissatore
- 21    \*Igrografo
- 22    \*Telefono
- 23    \*Vari cilindri di ricambio
- 24    \*Quadro di distribuzione dell'energia elettrica.

Dott. MICHELE CRAVERI

# IL TERREMOTO ALPINO DEL 16 NOVEMBRE 1911

OSSERVATO DA DOMODOSSOLA

CAPITOLO I.

## *L' Osservatorio di Domodossola.*

La sera del 16 Novembre 1911 alle ore 22, 26<sup>m</sup> e 35<sup>s</sup> fu avvertita dall'Osservatorio geofisico Rosmini di Domodossola ed in tutta la città una forte scossa di terremoto accompagnata da alcuni boati ed oscillazione di oggetti sospesi. Ma non si potè ricavare il sismogramma dagli apparecchi dell'Osservatorio, perchè alle 22<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> e 5<sup>s</sup> uscirono dal cilindro di carta affumicata dei *tromometrografi Omori-Alfani* ambedue le penne scriventi. La durata massima della scossa fu di due minuti primi, ma le piccole oscillazioni continuarono per circa nove minuti.

Per la più esatta intelligenza delle considerazioni che seguono darò alcuni cenni sulla posizione geografica di Domodossola, riassumendo poi brevissimamente le notizie più importanti intorno all'Osservatorio geofisico diretto dai RR. PP. Rosminiani (1).

Domodossola è costrutta sulla conoide di deiezione del Bogna affluente di destra del fiume Toce, in un bacino chiuso

(1) Queste osservazioni le riporto da una memoria del mio predecessore nella cattedra di Storia naturale al Liceo-Ginnasio pareggiato Mellerio-Rosmini di Domodossola: Prof. ALESSANDRO MALLADRA « *Notizie su l'Osservatorio Geofisico Rosmini* », La Cartografica edit., Gozzano-Omegna-Domodossola, 1910.



dove confluiscono sei valli: la valle Antigorio (alta valle del Toce) a Nord-Nord-Est; la valle dell'Isorno ad Est-Nord-Est; la valle Vigezzo (del Melezzo Occidentale) ad Oriente; la valle d'Ossola (bassa valle del Toce) al Sud; la valle Bognanco (del torrente Bogna) ad Occidente; la valle Divedro o del Sempione (della Diveria) a Nord-Ovest. La città è internata nel massiccio alpino di 50 Km. circa in linea retta dai primi contrafforti di Arona, e dista, pure in linea retta, 19 Km. dal Pizzo d'Andolla (m. 3657) in valle Antrona sul confine italo-svizzero, uno dei punti più culminanti della linea di displuvio tra il bacino imbrifero del lago Maggiore e quello del lago di Ginevra.

L'altitudine di Domodossola, misurata alla stazione internazionale, è di 275 m. s. l. m., e partecipando quindi delle caratteristiche della montagna e della pianura, colle relative variazioni di clima, il luogo si prestava egregiamente per l'impianto di un Osservatorio meteorologico, tenuto conto anche della precipitazione atmosferica abbondante nell'Ossola come in tutta la regione prealpina dei tre grandi laghi orografici lombardi: Maggiore, di Lugano e di Como, dove cadono più di 1600 mm. di pioggia all'anno (1).

L'Osservatorio sorse per iniziativa del P. Denza e col concorso di molti scienziati quali Bartolomeo Gastaldi, Felice Giordano, Martino Baretta, Pietro Calderini, R. H. Budden, Le Verrier, e di quella gloria dell'Ossola e della Scienza che fu il compianto Prof. Ing. Giorgio Spezia della R. Università di Torino (2), con altri Ossolani illustri come il Gen-

(1) Vedi: F. EREDIA « *Le precipitazioni atmosferiche in Italia* » in Ann. dell'Uff. centr. meteorol. e geodin. ital., serie 2<sup>a</sup>, vol. XXVII, parte I, 1905 (edito nel 1908 e distribuito nel 1910).

(2) Vedi necrologia con notizie biografiche, in Illustrazione Ossolana, anno II, N. 10-11-12, 1911, Domodossola, tip. Ossolana, e C. F. PARONA, « *Giorgio Spezia* », estratto dall'Annuario della R. Università di Torino, Roma 1911-12 — Torino, Paravia, 1911.

tinetta, il Calpini, il Protasi deputati al Parlamento nazionale, e l'avv. Trabucchi allora Segretario della Sez. Ossolana del Club Alpino Italiano; fu inaugurato con grande solennità il 30 Novembre 1871 ed ebbe la sua prima sede nella torretta del palazzo Mellerio, antica dimora del Collegio omonimo ed occupato attualmente dal Municipio. Il primo Direttore dell'Osservatorio fu il Prof. Sac. Giuseppe Calza.

Nel 1872 si stabiliva nell'Ossola una piccola rete di stazioni termo-udometriche a Varzo in val Divedro, a Craveggia in val Vigizzo, ad Ornavasso ed all'Ospizio del Sempione; le quali stazioni comunicarono per qualche tempo le loro osservazioni a Domodossola: poi all'Osservatorio di Moncalieri ed infine direttamente agli Uffici centrali di Roma.

Costrutto nel 1874 il nuovo fabbricato molto più ampio del Collegio Mellerio-Rosmini alla periferia della città, sulla strada che conduce al M. Calvario, vi trovò posto in un'apposita torretta sul lato Nord-Ovest l'Osservatorio trasportovi negli ultimi giorni del Giugno 1876; ma nel 1886 essendosi dovuto innalzare di un piano tutto il fabbricato sul lato Nord-Ovest, la torretta della specola fu ricostrutta, passando dal piovente interno a quello esterno del medesimo tetto ad una diecina di metri più verso Nord-Est; gli strumenti vi furono trasportati alla fine di Settembre di quell'anno, e questa è la sede attuale.

Il 25 Febbraio 1898 moriva il Prof. Sac. Cav. D. Giuseppe Calza primo Direttore dell'Osservatorio e per 36 anni Preside del Liceo Ginnasio pareggiato Mellerio-Rosmini, e gli succedette il Prof. Alessandro Malladra, Rosminiano anche egli e insegnante di Storia naturale, il quale tenne la carica fino al Luglio del 1910. Da quel tempo l'Osservatorio è diligentemente diretto dal Prof. Sac. Francesco Pinauda insegnante di Fisica e Preside del Liceo-Ginnasio.

Nello stesso anno 1898 dietro il consiglio del Prof. Tacchini, allora direttore dell'Ufficio centrale di Meteorologia

in Roma, il prof. Malladra fece costruire in un prato all'angolo Ovest del Collegio la *capanna meteorica* dove si collocarono gli strumenti della gabbia termometrica e cioè: i *termografi a massima ed a minima*, lo *psicrometro*, un *termografo registratore Richard*, oltre a tre *geotermometri* infissi nel terreno, un *evaporimetro* ed un secondo *pluviometro*. Nell'autunno del 1899 fu inaugurato sul M. Calvario, che sorge a 100 m. circa di altitudine sul piano alluvionale della valle, l'*anemometrografo elettrico* con relativo registratore nella specola; ma in seguito a parecchie nevicate che rovinarono l'impianto dei fili conduttori, l'Ufficio centrale ne decise la soppressione nel 1904.

Per dare tutto il merito a chi spetta non posso dimenticare che l'8 Settembre del 1906 il Prof. Malladra inviò alla Direzione dell'Istituto geografico militare di Firenze una lettera con la proposta di creare in Domodossola presso l'Osservatorio Rosmini una *stazione sismogeodetica* che, a detta del Malladra stesso, sarebbe stata la prima del genere in tutto il mondo. « Si trattava di provare con l'esperienza  
« diretta (riporto le parole sue) se i monti stanno fermi e  
« sino a che punto, se le oscillazioni dei continenti già da  
« tempo osservate mediante le variazioni delle linee di spiag-  
« gia non si possono osservare nell'interno delle catene mon-  
« tuose ». Ma la proposta cadde per mancanza di fondi.

Quasi contemporaneamente venivano donati all'Osservatorio Rosmini dal Cav. Edgardo Bianchetti consigliere provinciale di Ornavasso tutti gli strumenti che appartenevano all'Osservatorio meteorico creato dal padre suo, il Cav. Enrico, nel proprio palazzo.

Finalmente la *sezione sismologica* dell'Osservatorio fu dotata dapprima di un *sismoscopio a verghetta* con orologio, sistema Brassart, inviato da Roma nel Marzo 1888 insieme con un altro sismoscopio senza orologio destinato a controllare le osservazioni del primo. Nel 1899 il Direttore Tacchini

inviò un *sismometrografo Brassart a registrazione continua* su striscia di carta, il quale era l'apparecchio più perfezionato che si conoscesse allora, ed i fratelli Brassart l'avevano costruito sul tipo dei migliori modelli usati nel Giappone.

Nel 1905 il Malladra concertò col P. Alfani di Firenze l'impianto di un moderno *gabinetto sismologico*, e qui rimando senz'altro il lettore alla descrizione che l'ex Direttore dell'Osservatorio geofisico Rosmini fa della sala sotterranea all'angolo Est del Collegio (1). Riporto solo quelle poche parole necessarie a ben comprendere la situazione:

« Il pavimento della sala è a m. 2,50 sotto il livello del  
« terreno esteriore e riposa sopra un'antica alluvione del  
« torrente Bogna non mai manomessa dall'uomo.... Per dare  
« ai *Pendoli orizzontali* (o *Tromometrografi Omori* modificati dal P. Alfani) un buon legame col suolo fu costruito  
« un grande basamento in calcestruzzo che si sprofonda un  
« metro e mezzo nel terreno e sporge di un metro sopra il  
« pavimento; il volume di questo zoccolo è di circa *dieci*  
« *metri cubici*, ed il suo peso di *venticinque tonnellate*.....  
« Nei *tromometrografi Omori-Alfani* (2) di questo Osservatorio la massa pendolare è sostenuta da una robusta colonna  
« di ghisa, alta due metri, di forma conica o meglio di tromba  
« araldica. Le masse pendolari sono due cilindri di granito  
« di Baveno del diametro di centim. 45, alti centim. 60 e  
« del peso di 290 chilogr. ciascuno; una fascia di ferro li  
« cinge a mezza altezza (portando il peso a 300 chilogr.) e  
« serve per collegarvi il filo d'acciaio a cui è sospesa la  
« massa, e la punta d'acciaio che appoggia contro la colonna  
« e ne tiene la massa allontanata..... Il periodo di oscilla-

(1) Vedi: A. Malladra. *Op. cit.*, pag. 34 e seguenti.

(2) Per maggiori particolari sui *pendoli orizzontali* vedansi: G. AGAMENNONE, « *La registrazione dei terremoti* », Roma, 1906; G. ALFANI, « *Boll. Sismol. dell'Osserv. Ximeniano* », fasc. I; MONTESSUS DE BALLORE « *La science séismologique* », Paris, Colin 1907.



« zione delle masse in questi pendoli fu portato a *dieci secondi* (periodo semplice)..... ».

Dopo qualche mese di prova per aumentare la sensibilità delle macchine il Malladra portò il peso di ogni massa a *400 chilogrammi* aggiungendo sopra e sotto ad ogni cilindro di granito dei dischi di ghisa del peso di 50 chilogr. ciascuno. Il *sistema amplificatore esterno* è costituito da due leve di ingrandimento il cui braccio corto è una forcilla di acciaio ed il braccio lungo era in origine un sottile tubetto di alluminio lungo 30 centim., che il Malladra portò a 40 centim. per aumentare l'ingrandimento, e nello stesso tempo per diminuire il peso sostituì con un tubo di paglia (*Molinia cerulea*, Fam. Graminacee) con innesti di alluminio alle due estremità, uno per avvitarlo al perno, l'altro sorreggente la penna o filo di vetro scrivente, il tutto del peso minore di un grammo.

Il cilindro su cui scrivono le leve ha una circonferenza di un metro e la larghezza di centim. 30, e viene mosso da un movimento di orologeria a pendolo. Questi tromometro-grafi furono inviati dal P. Alfani che li fece costruire a Firenze dal suo meccanico, ed in seguito il Malladra ne accrebbe notevolmente la sensibilità coll'aumento delle masse e la diminuzione del peso delle leve di paglia, come si può verificare osservando il forte aumento delle segnalazioni ottenute nel 1909. Si ebbero finora 146 registrazioni di terremoti avvenuti a distanza, e cioè 25 nel 1907, 28 nel 1908, 74 nel 1909, 19 nei primi tre mesi del 1910.

Il terremoto più vicino a Domodossola fu quello avvenuto nel Novarese il 23 Maggio 1908, ed il più lontano quello del 13 Giugno 1907 (a 13859 km. di distanza). Le maggiori ampiezze del tracciato si verificarono nel terremoto del 23 Gennaio 1909 (260 millim. di massima ampiezza), in quello del 22 Gennaio 1910 (240 millim.), e nel terremoto Calabro-Messinese la cui registrazione raggiunse l'ampiezza di mil-

lim. 420 (1). Nel 1910 fu registrato anche il terremoto del Turkestan.

Ho spigolato così dal lavoro del Malladra quanto poteva servire al lettore per la conoscenza dell'Osservatorio di Domodossola (2), ed aggiungerò ancora che diversi *sismoscopi* sono collocati in un vano preparato appositamente nel Museo di Storia naturale del Collegio anzichè nella sala sotterranea, per salvarli dalla eccessiva umidità.

Ciò premesso passiamo ad esaminare l'estensione avuta dal terremoto del 16 Novembre u. s. secondo le notizie pubblicate dai giornali.

## CAPITOLO II.

### *Intensità ed estensione del terremoto.*

Seguirò nella divisione della materia l'ordine tenuto dal Baratta nella sua *Relazione preliminare* alla Presidenza della Soc. geografica italiana sul terremoto Calabro-Messinese del 1908 (3).

FENOMENI PRECURSORI. — A Domodossola il terremoto non fu preannunziato da piccole scosse, che pure gli apparecchi erano in grado di registrare; e così in tutte le città dell'Italia settentrionale, della Francia meridionale ed orientale, della Svizzera, dell'Austria, della Germania, del Belgio. Solo a Basilea pare che si abbiano avute prima della scossa

(1) Vedi: A. MALLADRA, « *Il sismogramma alpino del grande terremoto calabro-messinese* » in Riv. di Fis. Mat. e Sc. nat., Pavia, N. 110, Febbraio 1909.

(2) Vedi anche: Prof. GUIDO BUSTICO, « *Il padre F. Denza e la fondazione dell'Osservatorio geofisico di Domodossola* » in Ill. Ossol., a. I, N. 11-12 (Nov. Dic. 1910), Domodossola, tip. Ossolana.

(3) Dott. MARIO BARATTA, « *Alcuni risultati ottenuti dallo studio del terremoto Calabro-Messinese del 28 Dicembre 1908* » (con una cartina). — Roma, tip. dell'Un. edit., 1909.

più intensa e di più lunga durata avvenuta verso le 22<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup>, due sensibilissime scosse ondulatorie alle 22<sup>h</sup> e 15<sup>m</sup> circa.

ZONA COLPITA. — In Italia i paesi dove furono più sensibili le scosse si trovano nella regione dei laghi lombardi:

1°) *Lago Maggiore*. Ad Intra si ebbe verso le 22<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup> una scossa ondulatoria e sussultoria durata da 10 a 15<sup>s</sup>, e il terremoto fu sentito in tutti i paesi del lago.

Fra le regioni limitrofe possiamo ricordare Varese dove si ebbe una forte scossa ondulatoria alle 22<sup>h</sup> e 32<sup>m</sup>, e Domodossola dove il fenomeno sismico ebbe il suo inizio alle 22<sup>h</sup>, 26<sup>m</sup>, 35<sup>s</sup> ed il parossismo alle 22<sup>h</sup>, 27<sup>m</sup>, 5<sup>s</sup>.

2°) *Lago di Lugano*. A Lugano furono avvertite dalle 22<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup> circa e per la durata di 10<sup>s</sup> a due riprese sensibilissime scosse ondulatorie.

3°) *Lago di Como*. Verso le 22<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup> si senti a Como ed in tutta la provincia una forte scossa ondulatoria. A Chiasso ebbe la durata di 15<sup>s</sup>; a Lecco sull'altro ramo del lago la scossa ondulatoria delle 22<sup>h</sup> e 30<sup>m</sup> circa fu seguita da un'altra più forte.

Il fenomeno tellurico ebbe una forte ripercussione anche nella pianura padana. I primi telegrammi da Milano annunziavano che il terremoto aveva avuto intensità varia nei diversi punti della città, manifestandosi in certe località con suono di campanelli elettrici, in altre con turbamento ed oscillazione di pendoli, ed in altre infine passò inavvertito.

Dal diagramma tracciato dal *sismografo* del R. Osservatorio di Brera risulterebbe che il primo istante del terremoto si ebbe a 22<sup>h</sup>, 26<sup>m</sup>, 48<sup>s</sup>. Seguirono oscillazioni minori, quasi tremiti, che durarono circa mezzo minuto; rapidamente divennero poi molto grandi fino a raggiungere la massima ampiezza, che corrisponde anche alla massima entità della scossa, a 22<sup>h</sup>, 28<sup>m</sup>, 3<sup>s</sup>. Fu tale questa intensità che per essa

una delle due penne scriventi fu lanciata via dal suo supporto, dopo una rapida discesa dell'ampiezza delle oscillazioni del pendolo, il quale diede un minimo di ampiezza a 22<sup>h</sup>, 29<sup>m</sup>, 18<sup>s</sup>. Sempre secondo le notizie riportate dal *Corriere della Sera* il terremoto fu prevalentemente ondulatorio e la direzione di esso si poté con precisione determinare nel senso Sud-Sud-Est, Nord-Nord-Ovest.

La scossa fu avvertita anche dal *sismoscopio*, strumento meno sensibile, che si arrestò sulle 22<sup>h</sup>, 27<sup>m</sup>, 24<sup>s</sup>. Il *declinometro* dell'Osservatorio, strumento sensibilissimo, prese ad oscillare fortemente in un piano verticale, ciò che fu ritenuto come indizio di una vibrazione che ad esso venne nella direzione sopradetta; le oscillazioni del declinometro durarono a lungo in causa del forte impulso ricevuto. Nei locali della specola il terremoto fu da tutti sentito, manifestandosi con vibrazione dei vetri alle finestre, oscillazione di lampade sospese, ecc.

Nell'Osservatorio di Moncalieri presso Torino furono registrate alle ore 0,45<sup>m</sup> del giorno 17 Novembre due scosse ondulatorie e sussultorie. La prima scossa ebbe la durata di 6<sup>s</sup>, la seconda di 4<sup>s</sup>. Si calcolava che l'epicentro del terremoto fosse a 300 km. circa di distanza in direzione Sud-Est, Nord-Ovest.

La sera del 16 Novembre a 22<sup>h</sup>, 27<sup>m</sup>, 51<sup>s</sup>, gli apparecchi dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, anche quelli destinati alle scosse locali, registrarono una scossa di terremoto. I *sismografi* del Gabinetto Cecchi hanno mostrato sismogrammi con onde relativamente ampie e dense come succede per i terremoti lontani. Negli apparecchi microsismici del sotterraneo, assai più sensibili, la perturbazione produsse degli effetti molto grandiosi; il *microsismografo* Vincenzini mostrò col carattere delle registrazioni la provenienza del terremoto dal Nord, e le ampiezze sono simili a quelle ottenute nel famoso terremoto di Messina. Secondo il P. Alfani



Direttore dell' Osservatorio, tenuto conto della distanza di circa 300 Km., la causa di questo terremoto deve essere probabilmente assai profonda, perchè a Firenze il sussulto fu vistosamente registrato dagli apparecchi speciali che raggiunsero 35 millim.

In conclusione non si ebbero in tutta l'Italia danni alle persone nè alle case e per riferirci ad una delle tante scale dell'intensità sismica (1) ci atterremo a quella più recente del Mercalli costituita di sette termini (2), potendosi stabilire che nei diversi paesi il terremoto ebbe intensità diversa, e cioè:

1.º) *Scossa leggerissima* (avvertita soltanto dagli apparecchi sismografici o da alcune persone in quiete) per esempio a Moncalieri ed a Firenze.

Nella sola Milano si ebbero invece, contemporaneamente alla scossa leggerissima, in alcuni punti della città:

2.º) *Scossa leggera* (avvertita da parecchie o molte persone, però non universalmente);

3.º) *Scossa mediocre* (avvertita generalmente con tremito d' infissi, di cristalli e suono di qualche campanello), e di questa forza fu pure il terremoto di Domodossola e di tutti i paesi della regione dei laghi ;

(1) È noto che le principali scale dell'intensità sismica sono le seguenti :

a) *Scala Rossi-Forel* concordata dopo il 1883 dalla Commissione sismologica italo-Svizzera; consta di 10 gradi.

b) *Scala Mercalli* del 1897, pure di 10 gradi, ma con meno salti di intensità.

c) *Scala Omori* in uso nel Giappone in cui la base è l' *accelerazione massima* comunicata dal terremoto ad una particella del suolo o di un oggetto.

d) *Scala Cancani* più completa; consta di 12 gradi secondo i limiti dell' accelerazione in millimetri per minuto secondo.

(2) Vedi ALESSANDRO ROCCATI « *Elementi di Geologia e Geografia fisica ad uso dei Licei e degli Istituti tecnici* » Torino, Un. Tip. Edit., 1910.

4.º) *Scossa forte* (avvertita con suono generale di campanelli, oscillazione delle lampade, arresto d'orologi). Solamente a Milano, da quanto affermavano i primi telegrammi, si ebbe l'arresto degli orologi elettrici.

Vedremo ora come all'estero, e specialmente in Svizzera, in Germania, ed in qualche località della Francia si verificò oltre i precedenti anche il seguente termine della scala:

5.º) *Scossa fortissima* (con caduta di calcinacci e di qualche fumaiuolo, lesioni nei fabbricati, suono delle campane da torre).

In nessun luogo, a quanto pare, si ebbero danni notevoli, e cioè:

6.º) *Scossa rovinosa* (con caduta totale o parziale di qualche edificio);

7.º) *Scossa disastrosa* (con rovina di molti edifici e vittime umane).

*Svizzera.* A Basilea dopo le due scosse delle 10<sup>h</sup>, 15<sup>m</sup> si ebbe verso le 22<sup>h</sup>, 30<sup>m</sup> una sensibilissima scossa durata parecchi secondi, ed il terremoto fu sentito in quasi tutta la Svizzera. Così a Zurigo si notò alle 22<sup>h</sup>, 25<sup>m</sup> una violenta scossa con caduta di qualche camino; a Ginevra vi furono due serie di scosse con spostamento di quadri e mobili nelle case, e di cui la seconda serie ebbe durata maggiore di un minuto; a Costanza furono rovesciate e caddero nella via la croce sulla Cattedrale e la statua sull'Ufficio postale.

*Francia.* Il terremoto fu risentito specialmente nel Sud-Est della Francia. A Besançon e regioni limitrofe la scossa fu così forte che si ruppe la penna scrivente dell'apparecchio registratore; fu pure avvertita verso le 21<sup>h</sup>, 20<sup>m</sup> (ora di Parigi) nelle città di Luneville, Vescul, Epinal, Belfort, Pontarlier, Marsiglia, Langres, Macon, ecc. A Châlon sulla Saona caddero in alcuni appartamenti le lampade e furono spostati i mobili; al palazzo della Sottoprefettura si constatarono delle fessure nella facciata; a Montbeliard si sentirono

pure due scosse, di cui la seconda fu più forte e più lunga della prima, con spostamenti di mobili.

Sempre secondo i telegrammi dei giornali da Parigi, i movimenti sismici registrati dall'Osservatorio del Parc de Saint Maure sarebbero i massimi per ampiezza ed intensità registrati dalla fondazione dell'Osservatorio stesso, cioè dall'anno 1905.

*Belgio e Olanda.* Gli apparecchi dell'Osservatorio di Uccle segnarono una scossa di terremoto con epicentro probabile a 500 Km. di distanza, durata dalle 21,<sup>h</sup> 25,<sup>m</sup> 56<sup>s</sup> (ora di Parigi) per circa 20<sup>s</sup>. Ad Amsterdam la scossa fu avvertita fra le 24<sup>h</sup>, 30<sup>m</sup> e le 23<sup>h</sup>.

*Germania.* Le scosse telluriche furono sentite in tutta la Germania centrale e meridionale, e specialmente a Mülhausen dove crollò un tetto di campanile, a Colmar, Mannheim, Heidelberg, Strasburgo per la durata di 20<sup>s</sup>, con l'arresto di orologi e lo spostamento di mobili. Ad Ebingen, ad Ulma molte case furono danneggiate; a Wherda suonarono le campane; in molti paesi specialmente del Wurtemberg ondeggiarono le case e le torri. Dappertutto la scossa più violenta fu accompagnata da altre di minore intensità.

Insomma il terremoto fu avvertito in una zona vastissima da Costanza a Lipsia toccando Stoccarda e Francoforte; un'altra zona colpita abbraccia il versante tedesco delle Alpi tirolesi toccando Monaco, Augusta e Ratisbona. Vi fu molto panico nelle popolazioni, ma nessun danno grave, se si eccettuano le lesioni subite dalle torri dell'antico castello degli Hohenzollern presso Hesingen nel Sud dell'Impero.

*Austria.* Il perturbamento sismico non poteva passare inosservato specialmente nel Tirolo, ed anche a Vienna verso le 22<sup>h</sup>, 25<sup>m</sup> gli apparecchi dell'Osservatorio segnarono una scossa durata parecchi secondi; il parossismo si dimostrò maggiore di quello registrato nel 1908 per il terremoto calabro-messinese.

FORMA ED ORA DELLA SCOSSA. — Dalle suesposte notizie, più o meno controllabili, si può rilevare che il terremoto fu preceduto e accompagnato in parte da boati e rombi sotterranei, (1) e a Domodossola ebbe la durata complessiva di due minuti primi ma le perturbazioni degli apparecchi continuarono per nove minuti circa.

Per quanto riguarda gli altri paesi nella regione dei laghi lombardi abbiamo notato che a Varese la scossa principale durò da 10 a 15<sup>s</sup>, a Lugano 10<sup>s</sup>, a Chiasso 15<sup>s</sup>, e finalmente a Milano le registrazioni attendibilissime dell'Osservatorio di Brera ci danno anche l'ora precisa della scossa: inizio alle 22<sup>h</sup>, 26<sup>m</sup>, 48<sup>s</sup>, massimo di ampiezza delle oscillazioni alle 22<sup>h</sup>, 28<sup>m</sup>, 3<sup>s</sup>, minimo alle 22<sup>h</sup>, 29<sup>m</sup>, 18<sup>s</sup>, mentre nell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, il terremoto fu segnalato a 22<sup>h</sup>, 27<sup>m</sup> e 51<sup>s</sup>.

È notevole il fatto che le scosse non furono sentite e registrate nella stessa ora precisa in tutte le località colpite (tenuto conto ben inteso dei diversi fusi orari per i paesi dell'estero), e naturalmente non ebbero dappertutto la medesima intensità nè la medesima durata. Nell'Europa centrale, e segnatamente nella Germania meridionale dove le scosse furono più violenti, il movimento sismico nella fase sensibile alle persone si ritiene abbia durato 20<sup>s</sup> circa, e certo gli apparecchi più delicati continuarono per un tempo più o meno lungo a registrare le scosse minime o *microsismiche* susseguenti a quelle più forti dianzi accennate.

REPLICHE. Come si è visto quasi dovunque la scossa non fu una sola, ma si susseguirono dappertutto almeno due o tre

(1) Questi rumori, paragonabili perfettamente al fracasso prodotto da un treno sotto un tunnel o da un mucchio di ciottoli scaricati da un carro furono sentiti oltre che dall'osservatore del Collegio Mellerio-Rosmini anche da me che mi trovavo a quell'ora desto ed intento a scrivere in una camera al secondo piano di una casa piuttosto isolata; precedettero le scosse e durarono per quei pochi secondi che intercessero dall'inizio del movimento fino alla scossa principale.



scosse di violenza crescente seguite poi da altre minori. Mi pare anche degna di rilievo la segnalazione dell'Osservatorio di Moncalieri alle ore 0,45<sup>m</sup> del giorno 17 Novembre, e questo enorme ritardo si spiega benissimo colla diversa natura delle rocce attraversate dalle onde sismiche. Ognuno sa del resto che la questione della velocità di propagazione delle scosse è ancora molto discussa.

Secondo i calcoli teorici dello Pfaff la velocità sarebbe:

nel granito	m. 539 al minuto secondo
» calcare	» 547 » » »
negli scisti	» 737 » » »

avendo applicato alla vibrazione sismica la formola di Newton che dà la velocità in funzione della densità della roccia e del suo coefficiente di elasticità di compressione,

$$v = \sqrt{\frac{g}{d} E}$$

ovve  $v$  è la velocità cercata,  $d$  la densità delle rocce,  $E$  il coefficiente di elasticità, e  $g$  l'intensità della gravità.

Mentre più recentemente Fouqué e Léwy trovarono sperimentalmente una velocità media di:

m. 300 nelle sabbie di Fontainebleau,
» 632 nel marmo cambriano,
» 1185 nelle arenarie permiane,
» 2300 nelle arenarie carbonifere compatte,
» 2795 nel granito.

Ed il Mallet trovò i seguenti dati:

m. 248 al minuto secondo nella sabbia litorale,
» 473 » » » nel granito,
» 368 » » » nei micascisti,
» 340 » » » nell'arenaria ecc.

Ma i calcoli fatti in seguito ad osservazioni dirette sui terremoti hanno dato risultati disparatissimi, cosicchè parrebbe che ogni terremoto abbia una velocità sua propria. In generale si può stabilire solo che la velocità di propagazione dell'onda sismica è tanto più intensa quanto più la scossa è violenta, tenuto conto però della natura litologica e morfologica della crosta terrestre.

Il Baratta nella citata Relazione preliminare sul terremoto Calabro-messinese del 28 Dicembre 1908 dice che in rapporto alla condizione del suolo si possono stabilire le seguenti categorie:

- 1.° Sabbie gialle.
- 2.° Sabbie, sabbioni e conglomerati in banchi irregolari.
- 3.° Alluvioni recenti.
- 4.° Arenarie e conglomerati miocenici.
- 5.° Calcarea « lithothamnium » e rocce cristalline.

« Questa serie rappresenta la progressione decrescente « degli effetti distruttori del terremoto, massimi nella prima « categoria e minimi nell'ultima, a meno che le rocce cristalline non siano profondamente alterate ».

Nel presente terremoto non si può parlare di *danni* nè delle loro *cause*, nè di *fenomeni presentati dal mare*, poichè non giunse notizia di *maremoto* sensibile, e neppure di *fenomeni geologici*, cioè scoscendimenti, frane, crepacci accompagnati da *rigetto o faglie* con balze a forma di gradino, avvallamenti e sollevamenti transitori o permanenti nel terreno, con conseguente arresto del corso dei fiumi, ecc.

## CAPITOLO III.

*Conclusioni.*

Anche non attribuendo un eccessivo e rigoroso valore scientifico alle distinzioni piuttosto scolastiche fra *scosse sussultorie, ondulatorie, orizzontali e vorticose o rotatorie* per il fatto che quasi mai un terremoto si manifesta con un unico tipo di scossa, devo ammettere che il movimento sismico del 16 Novembre u. s. a Domodossola ebbe prevalente carattere di *scossa verticale o sussultoria*, come lo prova la punteggiatura di quel breve tratto di sismogramma tracciato nel nero-fumo prima che le leve scriventi dei *pendoli orizzontali o tromometrografi* Omori-Alfani fossero state sbalzate fuori del cilindro di carta dalla violenza della scossa culminante.

Inoltre i *pendoli verticali o sismoscopii* sospesi nel Museo di Stosia naturale quasi non si mossero, ed io stesso potei verificare a casa mia come gli effetti più notevoli del terremoto siano stati lo scuotimento dei vetri e il traballare dei quadri e dei mobili anzichè il moto oscillatorio della lampadina elettrica sospesa al soffitto per il sottile cordoncino. Il *sismometrografo* Brassart dell'Osservatorio non funzionava già da lungo tempo.

La questione dell'*ipocentro* di un terremoto è una di quelle che maggiormente interessarono i Geologi senza che si sia venuti fino ad ora al modo esatto per determinarlo. Si sa che il *centro profondo* od *ipocentro* da cui si irradia il movimento sismico non è mai un punto molto profondo nella crosta terrestre, e che si trova sempre ad una distanza dalla superficie almeno metà più piccola di quella ove il *grado geotermico* permetterebbe di supporre l'esistenza di rocce

in fusione. Mediante le scale di intensità come quella del Cancani (citata dianzi in una nota) si possono tracciare sulle carte le linee di intensità decrescente di un terremoto od *isoseiste*, di cui quella che delimita la zona di intensità maggiore o *zona pleistoseista* (od *area pleistosistica*) racchiude necessariamente l'*epicentro*, cioè quel punto della superficie terrestre che sta sulla verticale innalzata dall'*ipocentro*, o per lo meno si potrà stabilire, se non il punto esatto, una linea più o meno estesa od *epiasse* lungo la quale sono maggiori gli effetti meccanici del terremoto.

Da quello che si è potuto rilevare nell'Osservatorio di Domodossola cerchiamo di calcolare la distanza da cui ebbe origine il terremoto mediante le formole dello Stiattesi (Osservatorio di Quarto, Firenze):

$$\begin{aligned}x &= 5,34 \ y + 38\text{km} \\x &= 19,1 \ y - 235\text{km}\end{aligned}$$

dove  $y$  è la durata totale in minuti secondi della fase iniziale, ed  $x$  la distanza cercata, applicando la prima di queste formole che serve per i terremoti fino a 2000 km. di distanza. Ed avremo:

$$\begin{aligned}\text{da } 22^{\text{h}}, 26^{\text{m}}, 35^{\text{s}}, \text{ a } 22^{\text{h}}, 27^{\text{m}}, 5^{\text{s}} &= 30_{\text{s}} \\30 \div 5,34 &= 160,20; 160,20 \times 38 = \mathbf{198,20 \text{ Km.}}\end{aligned}$$

E basandoci sul metodo approssimativo ed empirico di moltiplicare per 5,5 la differenza del numero dei minuti secondi fra il principio della fase principale e quello della fase iniziale si avrà:

$$30 \times 5,5 = \mathbf{165 \text{ Km.}}$$

Veramente va tenuto conto del fatto che quando le penne scriventi furono lanciate fuori del cilindro di carta affumicata nei tromometrografi dell'Osservatorio di Domodossola,



la fase principale non era più al suo inizio, ma in progressivo aumento di intensità, se non al punto culminante. Quindi il numero dei minuti secondi da moltiplicare per 5,34 in una formola e per 5,5 nell'altra sarebbe minore di 30<sup>s</sup>, ed in conseguenza più piccolo il valore del risultato. Ma dall'Osservatorio geofisico di Domodossola non si poterono avere questa volta risultati più precisi e soddisfacenti.

Le notizie pervenute dall'Osservatorio Ximeniano di Firenze parlano della distanza di 300 km. circa, e così pure si calcola a 300 km. la distanza dell'epicentro dall'Osservatorio di Moncalieri in direzione Sud-Est, Nord-Ovest.

L'Osservatorio di Brera avrebbe fissato la direzione Sud-Sud-Est, Nord-Nord-Ovest.

Tutte le osservazioni concordano dunque a un dipresso nella direzione della scossa, e la distanza molto minore da Domodossola fa supporre che il centro del terremoto sia stato in Svizzera. D'altro canto la considerazione che tanto da Firenze quanto da Moncalieri si parla di 300 km. circa dal punto di origine del terremoto, lascia adito ad ammettere che si tratti non di un *epicentro* ma di un *epiasse* la cui inclinazione rispetto ai punti cardinali sarebbe la medesima che fra Torino e Firenze.

Del terremoto originato in punti diversi più o meno profondi della crosta terrestre si sarebbero anche propagate per vie diverse le onde sismiche, se non sono errati i calcoli riportati dai giornali, poichè *errare humanum est*.

In questi giorni si è anche parlato (specialmente sul « Corriere della Sera » di Milano in un articolo di *Geuramico*) della probabile ubicazione dell'epicentro nel Cantone di Appenzel in Turgovia e precisamente fra i laghi di Zurigo e di Costanza, dove le vallate alpine sboccano a Nord-Ovest verso tre centri sismici segnalati dal Montessus De Ballore come assai importanti: Zurigo, Eglisau e Sciaffusa. In questa probabile area pleistosistica si ebbero notevoli mani-

festazioni sismiche negli anni 1471, 1517, 1881, 1886, dovute a cause tectoniche.

È noto quali siano le opinioni prevalenti fra i Geologi sulle cause probabili dei terremoti, dei quali ricorderò una delle più sintetiche classificazioni (1).

I. TERREMOTI CENTRALI (per i quali si può ammettere un centro) che comprendono:

a) *Terremoti vulcanici* provocati da sforzi esplosivi abortiti;

b) *Terremoti perimetrici* se si manifestano all'ingiro del distretto vulcanico;

c) *Terremoti per scoscendimento* dovuti al crollare delle volte di ampie cavità sotterranee in rocce solubili come calcare, salgemma, dolomia, gesso, ecc., di troppo ampliate dall'azione solvente delle acque circolanti, la quale azione a profondità è resa più attiva dall'aumento di temperatura;

d) *Terremoti di esplosione* attribuiti alla improvvisa vaporizzazione e scoppi detonanti di masse d'acqua arrivate in ambienti profondi a temperatura elevatissima (*ipotesi idrotermica*) di Issel).

II. TERREMOTI TECTONICI O DI DISLOCAZIONE (dipendenti dai processi di assestamento delle masse rocciose contorte e spezzate dal corrugamento orogenetico) che comprendono:

e) *Terremoti lineari o longitudinali o assiali* quando il fenomeno si manifesta contemporaneamente in punti situati in serie rettilinea o curvilinea.

f) *Terremoti regionali* quando i punti di scossa iniziale sono distribuiti sopra aree continue o discontinue di forma generalmente assai regolare.

(1) Vedi per maggiori ragguagli sull'argomento: Prof. C. F. PARONA « *Trattato di Geologia* », Milano, Vallardi, 1903.

L'esistenza dei terremoti tectonici era già ammessa da molto tempo, ma il Montessus de Ballore (1) confermò questo concetto con una diligente statistica di 159781 terremoti, dalla quale risulta che il 91,08% dei terremoti avviene in regioni che sono distribuite lungo le grandi zone dei corrugamenti terrestri (quelle che l'Haug chiamava fin dal 1900 *zone geosinclinali* dove i sedimenti di massimo spessore furono piegati, dislocati, sollevati durante l'era terziaria o cenozoica quando si delinearono le grandi catene montuose attuali (*geoanticlinali*).

L'Ossola dunque che presenta come poche regioni alpine una stratigrafia al massimo sconvolta e tormentata per l'intenso corrugamento orogenetico subito, ciò che misero in luce gli studi geologici per il traforo del Sempione e che aveva già affermato il Traverso (2), dovrebbe essere una regione eminentemente sismica; invece la sismicità è poco intensa nelle valli ossolane.

Il Baratta nella sua *Carta sismica d'Italia* annessa all'opera del Fischer (3) colloca l'Ossola tra quelle regioni di minore sismicità in cui si verificano solo parecchi terremoti forti con molti deboli, ovvero uno sono molto forte con pochi altri al secolo. Secondo lo stesso Baratta (4) i principali centri sismici ossolani sarebbero i seguenti:

1.° Fra Domodossola e Varzo in Val Divedro (a cui si devono i terremoti del 20 Novembre 1885 e del 4 Dicembre 1895);

2.° Fra Baceno e Mozzio in valle Antigorio (causa del terremoto del 20 Gennaio 1891;

(1) DE MONTESSUS DE BALLORE « *Les tremblements de terre-Géographie seismologique* ». Paris, A. Colin, 1906.

(2) TRAVERSO Ing. STEFANO « *Geologia dell'Ossola* » (con 11 tav, e una carta geol.). Genova, tip. A. Ciminago, 1895.

(3) FISCHER T. « *La penisola italiana* ». (Traduz. di Novarese, Pasanisi e Rodizza). Torino, Un. Tip. Edit., 1902.

(4) BARATTA Prof. MARIO « *I terremoti d'Italia* ». Torino 1911.

3.° Presso Ornavasso nella bassa Ossola (a cui si deve riferire il terremoto del 27 Febbraio 1882 ed altri dal 1883 al 1885).

Poichè siamo in argomento di terremoti ossolani amo ricordare anche quello antichissimo del 1117 durato quaranta giorni producendo danni immensi e rovinando completamente una città che il mio dotto amico Dott. Guido Bustico crede fosse l'antica Stazzona edificata al piè del Montorfano (1).

L'Ossola confina con regioni più sismiche quali la Valsesia e specialmente il Vallese in cui si hanno anche due terremoti disastrosi al secolo, e il terremoto del Luglio 1855 che fu fortissimo a Domodossola così da lesionare qualche casa ebbe appunto il suo epicentro di là del Sempione, dove Briga, Naters e Vesbia furono quasi distrutte. Le valli ossolane se hanno pochi terremoti proprii di origine interna (*co-rendocentrici*) possono risentire l'effetto delle scosse provenienti da centri esteriori (terremoti *coresocentrici*), come avvenne nel 1887 pel terremoto ligure, in causa della natura litologica delle sue montagne, in cui le rocce cristalline predominanti (gneiss, graniti e calcari) trasmettono facilmente, come vedemmo, le onde sismiche.

Ritornando ai centri sismici ossolani sarà facile persuadersi che essi non possono dar luogo se non a quei terremoti locali chiamati dall'Issel *episismi* e che si fanno risentire sopra un'area poco estesa, dovuti per lo più allo sprofondamento di cavità sotterranee formatesi per azione dell'acqua sopra rocce facilmente erodibili, come calcare, gesso, dolomia, anidrite, ecc.

Basta confrontare la cartina geologica che accompagna la citata opera del Traverso per constatare che tra Domodossola e Varzo affiora il calcare tra le masse di gneiss sci-

(1) Vedi: GIULINI « *Memorie storiche di Milano* » III, 55; 1855; (toglie da *Ruggero d'Oveden, Chron.*).



stoso e di gneiss granitoide o centrale; appunto dalle cave di marmo di Crevola si trasse il materiale per l'Arco del Sempione a Milano e per il Duomo di Pavia; inoltre esistono a Crevola dei forni di calce, e gli stessi strati di calcare ricompaiono più a monte verso Gondo accompagnando il torrente Diveria sulla sua destra. Sopra Varzo poi nella valle del torrente Cairasca, affluente di sinistra della Diveria, vi sono potentissimi banchi di calcare, gesso e anidrite (1) come incastrati nel gneiss granitoide; e questi sono in relazione con le formazioni calcaree ed anidritiche incontrate dalla galleria del Sempione alla progressiva di m. 4420 dall'imbocco italiano, che si manifestarono tanto ricchi di acque circolanti nel loro interno (2).

Fra Mozzio e Baceno in Valle Antigorio il Traverso segna, oltre al gneiss granulitico di Verampio in cui è scavato l'alveo del Toce, potentissimi banchi da ambo i lati del fiume di gneiss fogliettato granatifero, e tra questo ed il gneiss granitoide affioramenti di calcare gessoso; i calcari e le anidriti continuano in Valle Devero fino a Codelago.

Presso Ornavasso e sull'opposta sinistra sponda del Toce a Candoglia nella bassa Ossola compare in mezzo al gneiss biotitico ferruginoso il famoso marmo bianco, roseo e zonato le cui cave sono in proprietà della fabbrica del Duomo di Milano.

Si capisce però come anche un terremoto locale od epistima dovuto alle cause suddette possa avere una larga ripercussione in tutta l'Ossola attraverso alle rocce cristalline che costituiscono la compagine di queste montagne; e quando acca-

(1) SPEZIA Prof. GIORGIO. « *Sull' origine del gesso micaceo-anfibolitico di Valle Cairasca* ». Atti R. Accademia delle Sc. di Torino, Tip. Loescher, 1887.

(2) MALLADRA A. « *Il traforo del Sempione* ». Milano, Tipografia Cogliati 1905.

ID. ID. « *L'acqua nel traforo del Sempione* ». (Discorso) Ibidem, 1902.

desse con una certa intensità un perturbamento sismico avrebbe certamente qui più che altrove delle funeste conseguenze per quei paesi che sono costrutti in alto sulle pendici montuose sopra veli di terreno mobile, per lo più conglomerati fluvio-glaciali, ossia brecce moreniche rimaneggiate, come osservai per la valle Bognanco (1), provocando inoltre scoscendimenti ed altre modificazioni permanenti nella plastica di queste valli, in causa della stratigrafia molto tormentata, come osservavo dianzi, e delle frequenti *litoclasti* oblique alla stratificazione, a cui il Traverso attribuisce molta importanza nella formazione delle frane purtroppo frequenti nell' Ossola.

*Domodossola, 5 Dicembre 1911.*

(1) CRAVERI DR. MICHELE « *La valle di Bognano e la pianura alluvionale di Domodossola* » Domodossola, tip. Ossolana, 1911.

Dott. PIETRO DONAZZOLO.

# IL VIAGGIO ALLE INDIE ORIENTALI

DI P. VINCENZO MARIA DI S. CATERINA DI SIENA, AL SECOLO ANTONIO MURCHIO DI BORMIO,

E L'ORDINE DEI CARMELITANI SCALZI

NELLA STORIA DELLA GEOGRAFIA.

(Continuazione e fine vedi numero precedente)

## PARTE II.

### Il viaggio da Roma alle Indie Orientali.

Notizie giunte dall'Asia assicuravano che la missione di S. Tomaso correva serio pericolo poichè « le discordie private di alcuni Ecclesiastici; le passioni di tutti quelli, che si risentirono al rigore della Giustitia; sopra il tutto l'ambizione di un Arcidiacono sempre nemico di pace » avevano fatto sì che il popolo, esiliato il legittimo vescovo, fosse giunto a far consacrare arcivescovo da dodici semplici sacerdoti il capo dei ribelli (2).

(2) I cristiani di S. Tommaso o Caldei indiani, per l'impulso dei Portoghesi e specialmente di Alessio Menezes dell'ordine di Sant'Agostino, arciv. di Goa, nel 1599, a Diamper, abbracciarono la fede cattolica, abiurando il nestorianesimo, al quale ritornarono per suggestione degli Olandesi. Ma non potendo avere dai nestoriani alcun vescovo si rivolsero ai Giacobiti, e colle dottrine monofisite accettarono il rito dei Siri occidentali. Ai pochi rimasti fedeli spedì Alessandro VII la missione alla quale prese parte il nostro viaggiatore. V. GIUS. HERGENRÖTHER. *Stor. univ. della Chiesa*, ediz. IV rifusa da Mons. G. P. Kirsch e tradotta dal P. Enrico Rosa S. J. Firenze, Libr. editr. fiorentina 1907, vol. VI, p. 495-96. Notizie più dettagliate si trovano nella *Prima spedizione alle Ind. or.*, del SEBASTIANI già da noi citata, cap. 1, 2, e seguenti.

Per questo papa Alessandro VII divisò di mandarvi due missioni, l'una composta del celebre predicatore P. Giacinto di S. Vincenzo (1) con ufficio di commissario apostolico e del P. Marcellino di S. Jvone, tedesco, con l'ingiunzione di prendere la via del Portogallo e circumnavigare l'Africa; l'altra formata dal P. Giuseppe di S. Maria, poi vescovo di Bisignano (2) e del nostro P. Vincenzo di S. Caterina da Siena (3) con l'ordine di giungere in Oriente attraverso la Turchia, la Persia e gli Stati del Gran Mogor ».

P. Vincenzo, che già più volte aveva chiesto di recarsi nelle Missioni d'Asia, accolse l'ingiunzione con grande letizia, onde, fatti alcuni acquisti ed avuti i Brevi e le Lettere apostoliche, parti col suo compagno il 6 febbraio 1656. Il viaggio insino a Messina fu spesso interrotto da forti burrasche, le quali gli diedero modo di visitare e quindi di descrivere alcuni celebri luoghi, come il Castello del duca

(1) P. Giacinto di S. Vincenzo fu a quei tempi uno dei predicatori più famosi d'Italia e morì mentre Mons. Sebastiani ritornava in Oriente nel 1560. V. SEBASTIANI, *Prima spedizione*, pag. 7 e *Seconda spedizione*, pag. 27.

(2) P. GIUSEPPE DI S. MARIA, oltre alle opere di carattere geografico da noi citate nella 2. parte del presente lavoro, scrisse: 1. *l'ita del fratello converso F. Francesco Carm. Scalzo morto nelle Indie in concetto di Santità*. Roma 1669; 2. *Filotea ossia l'amante della morte*, edita più volte a Roma in 8.; 3. *De consolatione ad Episcopos*. Romae 1685 in 4. e poi ancora a Roma nel 1720, ma in Italiano. Lasciò poi mss. i « Discorsi » che tenne nel tempo in cui fu Vescovo. V. *Mart. a S. Jo Bapt.* pag. 266-267. La vita di questo missionario è brevemente riassunta nella *Collection script. Ord. Carm. Exc.* del P. ENRICO DEL SS. SACRAMENTO. Savona, Ricci 1884, vol. 2, pag. 349-50-51 del vol. 1; più diffusamente la narrò il suo pronipote F. Eustachio di S. Maria, Carm. Scalzo dedicandola a Clemente XI e pubblicandola a Roma nell'anno 1719 in 4.; ed un compendio della medesima trovasi nell'ediz. italiana del *De consolatione ad Episcopos*. A. de Gubernatis infine nitidamente ne riassume i viaggi nell'op. cit. a pag. 51-55.

(3) Ai detti padri furono aggiunti pure Raffaele di Sant'Alessio, della Prov. di Roma e fra Luigi di S. Francesco della Prov. di Lione in Francia. SEBASTIANI, *Prima spedizione*, pag. 9



di Sermoneta sul monte Circello, il cratere del Vesuvio, il vicino convento dei Carmelitani Scalzi, la città di Nocera e la Cava.

Spiegate nuovamente le vele, passò in vista di Catania e d'Augusta, fece breve sosta a Siracusa ed a Malta, indi su altra nave diretta a Tolemaide il 4 maggio giunse in vista di Cipro. Di là si diresse a Caifa, l'antica Palmira, accolto dal confratello fra Giov. Paolo, che gli servi di guida nel visitare la città ed il convento sul monte Carmelo. Vide in seguito Tolemaide, Tiro, Sidone e Berito, nella quale ultima città, ricca di finissime e ricercate sete, fu colpito da una leggera indisposizione che l'accompagnò fino al convento di Tripoli, città quest'ultima posta in pianura e parte sul monte, e divisa in tre parti, d'onde il suo nome. La trovò sprovvista di valli e di mura, ad eccezione di qualche parte verso la marina, ma « ben custodita da un castello posto nell'alto della collina e dalla sicurezza del porto pieno di scogli coperti e di molte torri », che ne difendevano la spiaggia. Le case erano piuttosto ben costruite, le migliori di pietre quadrate; le vie anguste e piene d'acqua sorgente. Città ricca d'ogni cosa, in vicinanza di Damasco e del Libano aveva dappresso due vaste pianure, quella verso il mare divisa dal fiume Xanto, piena di bellissime colture di mori, (1) canneti di zucchero, bambace, horti d'agrumi e frutti », l'altra verso la montagna « abundantissima d'ogni sorte di grano, con una selva di oliveti bellissimi lunga e larga per molte miglia ».

Rinunciato frattanto all'occasione di visitare il convento eretto sul monte Libano, P. Vincenzo, ancora ammalato, riprese il viaggio alla volta di Aleppo. Vide nel cammino le rovine dell'antica Tortosa degne ancora « della vaghezza e della magnificenza degli edifici primieri », e mezza gior-

(1) Gelsi.

nata più avanti Manham, posta sopra di un alto monte. Ad Aleppo, « che per la sua bellezza e grandezza — meritava — giustamente d'essere enumerata fra le prime dell'Asia e celebrata per emporio ricchissimo dell'Oriente », si fermò ben 38 giorni, aspettando l'occasione di accompagnarsi a qualche carovana diretta a Babilonia attraverso il deserto di Siria. In questo frattempo ebbe campo di visitare e descrivere la città tutta cinta di mura e racchiudente nel mezzo un colle sormontato da un turrito castello, la cui origine credette risalisse a Gioab, capitano generale nell'esercito di David.

Vi si contavano 700,000 abitanti, nei quali 40,000 erano cristiani: bellissime erano le moschee, le strade ampie e lastricate a mo' di Firenze ed il mercato frequentatissimo. Le gemme, gli aromi, le ricchezze più ricercate dell'Oriente, le sete, i drappi e i tappeti finissimi d'Ispaham l'incenso, la mirra, l'aloë del mar Rosso, le tele sottilissime del Mogor ed ogni altra cosa più preziosa formavano l'oggetto della maggior parte dei contratti. Carovane vi giungevano da ogni luogo e ripartivano, mentre i colombi viaggiatori facevano il servizio tra Aleppo, Bassora e Babilonia. Nel deserto tratto tratto trovò vestigia di conventi diroccati e di villaggi disabitati: qua e là scorre dei campi assai fertili, incontrandosi per la prima volta coi « Gurdi, gente, che vivendo a proprio capriccio e senza regola nel credere », professavano il manicheismo, e vivevano appartati, abborriti da tutti, nutrendo nel cuore un grandissimo odio contro i Cristiani.

Le pratiche, che si dovevano fare per poter continuare presto, grazie all'intervento del console francese *Franz. Piquet*, procedettero lestamente, ed il tempo a ciò necessario fu da lui utilmente impiegato.

Indagò il modo col quale, a suo parere, la potenza ottomana avrebbe dovuto cadere; studiò gli abiti e la natura di quelle popolazioni ed infine prese conoscenza della loro

religione e dei gradi ecclesiastici; il tutto riferendoci in una scrupolosa e dettagliata relazione (capitoli X-XIX; p. 38-63).



Venuto il luglio fu decisa la partenza: tre erano le vie; l'una muoveva da Elbir sulle porte dell'Eufrate e menava per acqua in 25 giorni a Babilonia, ma non era possibile che verso maggio allo sciogliersi delle nevi; la seconda correva in mezzo al deserto; la terza era tracciata attraverso la Mesopotamia. Scelsero quest'ultima. Il tratto da Aleppo ad Elbir fu piuttosto difficile; la nuova città, per quanto da altri giudicata bella, non gli parve degna di tal lode; delle case il solo lato verso il fiume era di muro, il resto tutto stava incavato nel vivo della selce; le vie si presentavano anguste, ineguali e incommode: solo i campi d'intorno erano ben tenuti e difesi, in una colla città, da una fortezza inaccessibile e ben provvista d'artiglieria.

Il 18 luglio giunse in Edessa, cinta di antiche mura merlate e munite di spessissime torri, con un cartello di fattura antica. Presso questo vide incavate sul monte alcune spelonche, in forma di bellissime stanze, ben ordinate e distribuite con ottima corrispondenza di porte e finestroni, e tanto ben lavorate dallo scalpello, che attestavano la ricchezza del Principe, che le avea fatte incavare. — In mezzo a fertili e ben coltivate campagne riprese il cammino, per entrare subito dopo in una pianura deserta, sulla quale spirava da scirocco un vento sì caldo, che inaridiva le fauci e sembrava una vampa di fuoco. Il 23 fu in vista di Goceifar, altre volte città ragguardevole, situata nel mezzo di una spaziosa pianura e contenente le rovine di un grandissimo convento, mentre verso tramontana poteva osservare la grande e vaga Mirdin, e poco dopo Nisibi decaduta dall'antica opulenza. A Ninive sostava il primo d'agosto, ma

la sua ignoranza dell'arabo, del greco e del siriano lo consigliò a non indugiarsi troppo fra le molte iscrizioni dettate in quelle lingue. Presso Gima s'imbattè in sorgenti d'un'acqua caldissima, che bollendo portava a galla gran quantità di pece, materia questa che scaturiva pure dalle sponde di un torrente asciutto, e che formava poco lungi una fetida palude. Di questa, misturata con calce, osserva P. Vincenzo, si giovavano gli antichi Assiri per costruire le loro case, e dalla medesima, mentre venivano ricoperti e rovinati moltissimi campi di quella pianeggiante regione, l'aria era resa irrespirabile.

Oltrepassata Techrit, poco prima di giungere alla fine della nuova tappa, ameni boschetti e fertili pianure rallegrarono lo sguardo suo, finchè potè riposarsi nel convento dei Padri Cappuccini in Babilonia. Questa, chiamata dai Turchi Begadet e dagli Arabi Darasalam, era allora presidiata da 25,000 giannizzeri alle dipendenze di un bassà o governatore, che s'arricchiva imponendo non piccoli balzelli a tutti i visitatori.

Di qui il viaggio continuò per acqua e sopra una barca discese lo Sciat-el-Arab, finchè, pervenuto a Bassora, trasbordò coi suoi compagni sopra una bellissima nave olandese diretta ad Ormuz. Passato in vista dell'isola di Barca, famosa per la pesca delle migliori perle d'Oriente, la prora fu diretta prima verso il porto di Gomoron, ove accoglievasi il commercio di tutta la Persia (1), indi verso Suali, fatta in gran parte « di semplici padiglioni stesi su la spiaggia o case posticcie tessute di legname ».

Quivi decise di sbarcare per proseguire a piedi insino a Suratte, emporio massimo di quei paesi, abitata da gente ingegnosa e sagace, rispettosa delle ultime credenze, ma poco onesta nel commerciare, ed abbellita da molti gran-

(1) Piglia occasione da questo porto per inserire un capitolo contenente una succinta descrizione fisica e politica della Persia (pp. 111-113).



diosi edifici, fra i quali annoveravasi una magnifica moschea ed una imponente fortezza quadrata.

Accolti nel convento dei Cappuccini, e rimarginate alcune piaghe, che gli si erano aperte nelle gambe, anche per non aver noie dai Portoghesi, s'affrettò a riporsi in cammino. Passò per Naufari, Gandivi, Balsar, poveri villaggi e quasi sprovvisti anche d'acqua; vide Daman, forte di due castelli triangolari, Naruol, Aldea, Emergone, Barolino e finalmente si riposò per poco in Danu, per aspettarvi il Padre Matteo di S. Giuseppe (1), e poscia a Terrapor.

(1) P. Matteo di S. Giuseppe visse molti anni nell'Arabia e nella Persia ed ultimamente nel regno di Malabar quale coadiutore dell'Arcivescovo.

Cultore valentissimo ed appassionatissimo della botanica assecondò volentieri il desiderio del Signor Wan-Reede e descrisse la flora malabarica illustrandola con figure da lui stesso designate, e che meglio furono nuovamente rappresentate dalla mano più esperta d'un ecclesiastico di Cochin, certo Giov. Cenario. Mori P. Matteo in Cochin nell'anno 1691.

Mons. SEBASTIANI nella sua *Prima spedizione*, già da noi più volte citata, ricorda a pag. 106 quest'opera del P. Matteo, ed Angelo de Gubernatis (*Stor. dei viaggiatori ital. nelle Indie or.*, p. 52 Nota 2) riecordando un tal passo, dice che tale lavoro trovavasi ancora alla fine del secolo XVIII nella Biblioteca dei Carmelitani di Roma ed esprime la speranza che gli studiosi ne avrebbero fatta diligente ricerca per rintracciarlo. Ma questo egli non avrebbe scritto, se avesse saputo che l'opera del P. Matteo era stata stampata nel 1683 in Amsterdam in fol., col seguente titolo: *Hortus Indici Malabarici pars IV. — De arboribus fructiferis horti Malabarici latinis, Malabaricis, Arabicis et Brachmanorum characteribus, nominibusque expressis: unacum floribus, seminibus naturali magnitudine ac perfectissimis picturis et ad virum exhibitis etc.*

Per Henricum Wan-Reede et Draakestein, quodam Malabarici Regni Gubernatorum Joannem Muniski cum notis Joannis Comehini.

Vedi *Auctores actuum eruditorum*, Lipsiae anno 1684, pag. 159 e seguenti; Martial. a S. Jo. Bapta pag. 290. — *Collectio script Ord. Carm. Exc.* p. 32 vol. 1.

P. Vincenzo Maria di S. Caterina da Siena inoltre asserisce che il P. Matteo di S. Giuseppe « con indulto pontificio già tant'anni esercitava la professione (di medico), nella quale già prima s'era addottorato in Napoli con somma lode e stima » pag. 181.

Con lui e con gli altri proseguì per Chelm, « luogo grande, bello e comodo » e per Bandorà circondata da campi piantati a canneti di zucchero. Dalla ricca e deliziosa città di Bassaino sopra una barca si diresse a Salzet del Nord, indi a Carangia ed a Ciaul, allora importante unicamente come fortezza, un tempo ricchissima per l'attivo commercio che vi si faceva.

Riparatosi in una casa del Fidalgo Gabriel Alvarez, pensando alle non piccole difficoltà che avrebbe presentato il viaggio per la via di terra, vuoi per il terreno montuoso, vuoi per la ferocia di alcune tribù ribelli del Dialcham, decise unitamente ai suoi compagni di ripigliare il mare approfittando d'una barca, che ritornava a Goa. Molti furono i centri abitati, ch'ebbe occasione di toccare in questo tragitto: Dabul, il miglior scalo del Dialcham, infestata dalle scimmie, Bacche, posta sul fiume Magazan, impetuosissimo per le correnti, Battia, Pauci Paparone sul Raggiapor, Mombri, Malondi e Banda, dove un vescovo missionario li dissuase dal recarsi a Goa e gli indusse ad affidarsi agli Olandesi, come a quelli che più presto e più facilmente gli avrebbero condotti nel Malabar.

Accettato il consiglio, si decise di proseguire per Vingorlà grosso borgo, mercantile e ricco, posto a ridosso d'una collina, sulla quale gli Olandesi avevano innalzato una fortezza per « spiare da vicino gli andamenti dei Portoghesi loro contrari ».

Accolto benevolmente co' suoi compagni dal comandante ed avute lettere commendatizie ed ampi passaporti, su navi corsare navigò insino a Cananor, prendendo nota di molti villaggi e fortezze e correndo il rischio d'essere fatto schiavo.

Sbarcato presso il forte di Sant'Angelo ed avuta dal capitano una scorta di Giancadas (1) decise di proseguire

(1) Uomini gentili che per poca mercede difendevano le persone loro affidate da ogni pericolo.

attraverso il paese di Wair, visitandovi Casla, Maino Montinge ed altre terre ed entrando alla fine nel paese dei ladroni.

A Calicut i Portoghesi cercarono d'impedirgli il passaggio, ma la sua qualità, e quella di P. Matteo, di inviati speciali di S. Santità e della Congregazione del Santo Ufficio li protesse, e così lasciati liberi, dopo un anno di viaggio, entrarono in Palur, primo luogo della loro missione.

\*  
\* \*

Il libro secondo è tutto dedicato, come già avvertimmo, a raccontare come sorse, crebbe e decadde la cristianità di S. Tommaso (1). A noi ciò poco interesserebbe, se il P. Vincenzo sempre intento a raccogliere quanto trovava degno di nota, non prendesse occasione da alcune circostanze per descriverci le qualità, i costumi ed il governo civile ed ecclesiastico di quei cristiani.

Alti di statura, ma ben proporzionati, di color del caligine, vivevano divisi in due distinte fazioni del nord e del sud, le quali, tranne che la religione, nulla avevano di comune. « Senza studio, scrive il nostro missionario, hanno capacità. Sono sagaci, astuti, di buon discorso, cerimoniosi, politici, nel parlare prolissi. Se vogliono ottenere alcuna cosa premettono alla petitione molti preludij, con similitudini, gratie, historiette, favole, racconti co' quali non solo dispongono l'animo, ma quasi obbligano chi li sente a concedere quanto desiderano. Avanti li parenti, come padre, madre e fratelli più vecchi, maestri, ecclesiastici e superiori mai sedono, se non gli viene comandato. Dalla conversazione mai si levono se non licentiati. Dove sono molti solo parlano

(1) Consulta su ciò pure l'*India Orientalis christiana*, del P. Paolino di S. Bartolomeo, ove anche vien data la serie di tutti i vescovi di tale cristianità.

li più attempati o li più degni; niuno interrompe il discorso, se non interrogato. Parlando il maestro li scolari tengono la sinistra alla bocca, in segno di riverenza; l'istesso osservano li figli col proprio genitore. Nel cammino stende l'inferiore il braccio, e porge con qualche humiliatione la mano al più degno nè mai per questo si ode fra di loro competenza o contesa; l'età decide il merito di ciascuno; se questi è uguale l'ufficio dichiara a chi si deve la preminenza.

Sono curiosissimi godendo di sentire cose nuove, ma molto più di vedere, nel che si fermano come statue, rapiti nell'ammirazione. Tutti hanno gran leggiadria e sveltezza tuorcendosi, come ciarlatani: snodano li figliuoli nelli primi anni, col porli li piedi sopra le giunture, e stesi che li hanno in terra, et acio li sii di minor dolore per molti giorni prima gli ungono con oglio di cocho, con che li nervi s'arreudono.

Osservano sopra modo gl'augurij, come tutti gl'altri Orientali; perciò li giorni di Venerdi e Martedì mai fanno, o rendono visite, per esser creduti infausti. Le donne sono d'assai buona gratia, composte, modeste, devote e ritirate. Li huomini vanno nudi, eccettuato dall'umbilico, sino al ginocchio, dove cuoprono con un sol panno bianco le parti impure.

Li poveri appena si distinguono dalli ricchi, perchè comune è il vestire e la pulitezza. La sola miglior qualità del panno predetto li differenzia. Questi nelle Chiese, avanti del Vescovo e Principi, vestono una camiscia tagliata in forma di zimarra, tutta aperta dinanzi, con ornamento ne' lati, fianchi e spalle. Mai tagliano li capelli, ma quanto più possono li nutriscono lunghi eccettuato li vecchi; quelli che ricusano per virtù di maritarsi, e quelli che sono stati in pellegrinaggio a visitare in Calamina il sepolcro di S. Tomaso. Non li portano però stesi, se non quando li lavano ovvero ungono il corpo il che vuol essere una o due volte la settimana.



In ogni altro tempo li uniscono nella parte suprema del capo in un zuffo, al quale appendono la corona, qualche crocetta d'oro o d'argento, e li confrati del Carmine l'habitino, quale solo in Chiesa pongono al collo, sostentando la parte anteriore con le mani, come se li mostrassero per segno di figliuolanza alla Vergine Santissima. In occasione di sponsali apprendono al medesimo zuffo rose d'oro e d'argento, il che è privilegio particolare de' Grandi. Non cuoprano il capo con cappello, ma con cingersi un fazzoletto, in due estremità del quale cadono in punta su la spalla sinistra, li più qualificati lo portano di seta o tinto di più colori. Radono frequentemente il corpo, amando molto la pulitezza. In occasione di solennità o di visite, l'ungono con gibetti o altre cose consimili. Dalle reni traversando il ventre cingono una fascia di tela colorita, per il più rossa, nell'estremità della quale nascondono li denari, o le foglie del Betel, trattenimento ordinario degl' Indiani: li più ricchi lo portano in sacchetti sotto il braccio sinistro. Su l'ombilico portano un coltello a guisa di pugnale, per il più ben lavorato, con il manico d'argento, molto grande dal quale pendono alcune catenelle della medesima materia; una di queste sostiene il ferro temprato per molare; un'altra il bussolotto con la calcina cotta delle conche di mare, per ungere le dette foglie prima di masticarle, nella terza le mollette per strappare li peli, nell'altre gl'istrumenti per purgare li denti e l'orecchie. Nel braccio destro portano anelli molto grossi d'argento e d'oro, per li più vuoti, vagamente lavorati nelli quali ripongono alcune pietruccie, che con il moto della mano risuonano, il che è segno di grande nobiltà o prodezza. Portano li piedi sempre scalzi, l'istesso le donne li quali gli ornano con ceppi molto grossi d'argento, che li cingono nel collo o estremità della gamba. Il panno col quale queste si cuoprano, giunge a mezza gamba vestendo il petto d'un bustino di tela. In Chiesa però o

quando vanno a visitare il Vescovo, si rivolgono in panni bianchi che, cadendo dal capo fino a terra, lasciano la sol faccia scoperta.

Li huomini vanno sempre armati, chi di schioppo con la pendolina su le nude carni, chi di lancia nell'asta della quale corrono due anelli d'acciaro temperato, che risuonano gratiosamente con il motto. La maggior parte con spada nuda nella destra, lo scudo nella sinistra. Quello di che molto stupisco è, che rare volte, con essere sempre armati si sentono risse mai homicidij fra di loro ». Continua dicendo che andando in Chiesa depongono le armi nell'atrio; che, apprendendo ognuno la scherma, riescono abili tiratori e cacciatori, onde formano il vanto e la forza del Principe, di cui sono sudditi, e che per lo più si danno al commercio del pepe. Aggiunge che « nel cibo sono parchissimi e frugali, e nel bere ritengono il vino cosa di gente vile »; nelle cause criminali dipendono dal Principe, cui pagano un tributo; nelle civili dal Vescovo: e se questo non basta scelgono sei cristiani per parte, « li quali uniti con il Prelato definiscono il tutto, senza lasciar luogo a nuova appellatione ». I figli maschi sono i veri eredi; le femmine ricevono la dote, la quale torna ai parenti nel caso che la moglie muoia senza figliuoli.

La vedova, rimaritandosi deve procurarsi la dote o dai suoi parenti d'origine o da quelli del morto marito, che non gliela possono rifiutare. Essa governa senza assistenza di tutori e solo nel caso di affari importanti richiede il parere dell'affine più prossimo. Morendo un familiare, i congiunti stanno rinchiusi in casa per 4 giorni, e per 40 osservano il lutto. Ammettono la vendetta e ritengono pregiudizio della nobiltà il solo toccare un inferiore. Ogni chiesa tiene i propri anouchi, specie di guardie ereditarie, che giurano di difendere le persone e gli averi dei cristiani anche contro il principe. Le chiese godono del diritto di asilo; ad esse ed

ai loro ministri va il decimo della dote delle spose: le multe parimenti sono dei luoghi pii; nell'anniversario dai defunti usano banchettare entro i sacri recinti.



Il suolo, i prodotti, gli animali dell'India e le massime, i riti, i costumi civili e morali de' suoi abitanti formano l'argomento dell'importantissimo libro terzo, il quale riesce in molte cose interessante ancor oggi, e dal quale attinsero senza dubbio non pochi scrittori, che negli anni seguenti scrissero su quelle regioni e su quei popoli.

L'India, di cui intende parlare il P. Vincenzo, è quella che oggidì chiamasi anteriore, e che avendo a nord l'Himalaia (1) è circondata nel resto dell'Indie, dal mare Arabico, dal golfo del Bengala e dal Bramaputra. Erroneamente egli la ritiene divisa da una catena, detta il Gadde (2), che l'attraverserebbe in linea verticale. L'uno e l'altro versante da lui è diviso in tre zone; la marittima piantata a palme; la mediana, alla quale non giunge l'acqua salata, è piantata a frutteti, a frumento ed a legumi nella parte settentrionale e nella meridionale a riso; la terza montuosa e coperta di boschi formati di piante « frutifere e delitiose ».

Flora e fauna trovò affatto diverse dalle europee, il clima caldissimo e l'anno avente due sole stagioni, estate ed inverno, l'una di otto mesi, l'altra di quattro.

(1) P. Vinc. di S. Cat. confonde questa catena con quella del Caucaso, che nulla ha da vedere con l'India.

(2) Con questo nome senza dubbio egli accenna ai monti Gati.

## RASSEGNA DI MATEMATICA.

In uno dei numeri della Rivista dello scorso anno ho avuto occasione di parlare di qualche lavoro giunto ad arricchire la numerosa bibliografia euclidea, bibliografia che non accenna a cessare, dato l'interesse sempre maggiore, quanto maggiore diventa la maturità delle conoscenze umane, che l'opera immortale del grande filosofo greco desta in noi. Nell'Inghilterra specialmente, dove dopo lunghi e laboriosi esperimenti sui metodi d'insegnamento geometrico, si è tornati al metodo euclideo, le opere sull'Euclide e sulla sua geometria si fanno sempre più numerose, sempre più dense d'interesse. Basta per convincersene gettare uno sguardo al *Catalogo del British Museum*.

Ho altra volta riassunte in questa stessa *Rivista* le discussioni alle quali il celebre postulato delle parallele ha dato luogo, alle geometrie, egualmente logiche, alle quali tali discussioni hanno dato origine: il lettore paziente può rileggere tale nota. Ricorderò solo che non dei soli *Elementi* Euclide fu autore. Varie altre opere fanno ad essi degna corona, alcune però perdute, e delle quali non abbiamo che notizie molto vaghe. Fra le prime sono i « *Pseudaria* » che, secondo Proclo, non uscivan dal campo elementare ed erano in stretta relazione cogli *Elementi*: fra le altre sono i « *Dati* » riassunti da Pappo, nelle sue « *Raccolte* » e che più tardi formarono le basi dell'analisi geometrica; il « *Trattato della divisione delle figure* », a noi giunto nella sola traduzione araba, che fu studiata da Woepke; tre libri dei « *Porismi* », due dei « *Loci* », quattro libri delle « *Coniche* », opera perduta; i « *Phænomena* », di soggetto astronomico, ed infine, il libro dell'*Ottica*.

Da poco è stata completata una nuova traduzione in lingua inglese (1), il di cui primo volume apparve or son due o tre anni. Essa

(1) Prof. HEATH T. L. — *The thirteen books of Euclid's Elements*, translated from the text with introduction and Commentary. — Cambridge. University Press. 3 vol. in 8°. gr.



comprende i primi tredici libri degli « *Elementi* », una dotta introduzione storico-critica, un commentario del più alto valore: il tutto forma così tre grossi volumi, pubblicati a cura dell'Università di Cambridge. L'opera, come qui voglio porre in rilievo, non è formata dalla sola traduzione accompagnata da un qualche arido commento: no. L'opera assume un immenso valore a cagione appunto della critica acuta e dotta che l'accompagna e che la pone a confronto con tutto ciò che prima e dopo fu scritto. È un riassunto bellissimo di tutto ciò che di *Euclide* e della tradizione euclidea si sa, da tempi antichissimi, al Rinascimento. Ciò nel primo capitolo: il secondo e terzo son dedicati, l'uno ai commentatori greci degli *Elementi*, diversi da *Proclo*, e cioè *Erone*, *Porfirio*, *Pappo*, e *Semplicius*; l'altro a *Proclo*. Esamina in seguito, il testo euclideo ricordando la prima traduzione inglese dovuta a *Simson* (1756), riassume i manoscritti che *Heiberg* ha utilizzati nella sua rimarchevole edizione degli « *Elementi* » fatta nel 1883, facendone una larga critica. Esamina in ultimo i testi arabi e passa poi alla critica storica delle principali edizioni degli *elementi*, a cominciare dal tramonto dell'antichità latina, e ricorrendo alle ricerche del *Cantor*, di *Weissenborn*, di *Curtze*, di *Björnbo*, e attraverso le traduzioni in arabo e latino nell'Evo Medio, nel Rinascimento, nei tempi nostri. L'ultimo capitolo è poi consacrato allo studio, dal punto di vista logico, dalla costituzione degli « *Elementi* », delle definizioni, dei postulati, degli assiomi, ecc.: delle proposizioni e loro divisioni formali, dei lemmi, dei, porismi.

La traduzione che segue ha pur essa l'interesse più grande: ai singoli paragrafi del testo euclideo fanno corona i più vari commenti, ricavati, sia dagli scritti di commentatori moderni, sia da quegli degli antichi, riuscendo per tal modo a porre sotto gli occhi del lettore e per ogni proposizione capitale, costantemente, tutta, si può ben dire, l'evoluzione del pensiero matematico, dagli antichi ai nostri tempi. Il lettore ha così dinanzi a sé tutto ciò che si è scritto su ogni questione, su ogni concezione geometrica nelle sue origini e nelle conseguenze che l'ingegno umano ha saputo trarne, non in una scuola od una nazione solamente, ma in tutto il mondo civile.

Dove più specialmente appare intenso il lavoro di ricerca e di analisi è in ciò che riguarda il celebre postulato delle parallele: a quante memorie, a quante discussioni esso ha dato origine! A comin-

ciare dai commenti di *Proclo*, di *Tolomeo*, ecc., di *Wallis*, di *Saccheri*, *Lambert*, e *Legendre* fino a giungere ai tempi nostri, il numero degli scritti è straordinariamente grande, e il « *Saggio di una bibliografia Euclidea* » del *Riccardi* può ben farne fede. — Passando poi ai così detti *assiomi euclidei* l'*Heath* segue ancora la stessa via, giungendo agli assiomi post-euclidei, al principio di continuità, al postulato di *Dedekind* e alle sue applicazioni. Logicamente giunge per tal modo ai sistemi di geometria nei quali si suppone erroneo il postulato euclideo, a quella Pangeometria che *Shopenauer* troppo leggermente, forse per non averla compresa, giudicò la parodia e la caricatura del metodo euclideo, alle geometrie di *Lobatchewski* e di *Riemann*, alla ripartizione degli assiomi in gruppi ideata da *Hilbert*, all'affermazione di *Helmholtz*, pel quale le proposizioni della geometria euclidea non sono che le leggi del moto dei corpi solidi, nel mentre quelle delle altre geometrie sarebbero le leggi che governano quelle di corpi analoghi la cui esistenza potrebbe concepirsi senza che nessuna contraddizione possa nascere, ma che sfuggono all'esperienza. — La dottrina degli incommensurabili è ampiamente studiata nei tempi antichissimi, da *Pitagora* a *Proclo*, dal Medio Evo al Rinascimento, da *Leonardo da Pisa*, al *Pacinolo*, a *Cardano*, ai tempi moderni con *Stevin*, *Woepke*, ecc. Tutte le critiche, le estensioni che la teoria ha subite sono esposte in modo ammirevole.

Due indici chiudono il volume terzo ed ultimo: uno tecnico delle forme greche e dei termini particolari ed un altro generale delle materie e dei nomi degli autori antichi e moderni che sono citati nell'opera.

### CONCORSI ACCADEMICI.

**Accademia delle Scienze di Parigi.** — *Premio Bordin* pel 1831 (L. 3000). Perfezionare in qualche punto importante la teoria aritmetica delle forme non quadratiche.

*Grande premio delle Scienze matematiche* pel 1914 (L. 3000). Perfezionare la teoria delle funzioni di una variabile che sono suscettibili di rappresentazione mediante serie trigonometriche di più argomenti, funzioni lineari di questa variabile. L'Accademia vedrà

con piacere trattare qualche applicazione importante alla fisica matematica ed alla meccanica celeste.

**Accademia del Belgio.** — Concorso pel 1913. Il tema del concorso è il seguente: Si domanda un importante contributo alla geometria infinitesimale delle superfici curve. (Premio L. 800).

Riassumere i lavori sui sistemi di cubiche gobbe e far nuove ricerche su questi sistemi (L. 800).

**Commissione internazionale dell'insegnamento matematico.** — In occasione del 5. Congresso internazionale dei Matematici, che avrà luogo nel prossimo agosto, tra il 22 ed il 28, si riunirà pure a Cambridge la Commissione internazionale per l'insegnamento matematico, Commissione composta di scienziati valorosi, che vi dedicano tempo ed attività, ma che a nulla di concreto potrà pervenire se chi detta programmi continuerà ad essere, non in Italia solo, chi di programmi e d'insegnamento nulla sa, ma solo si crede in diritto di dettarli, perchè occupa un posto burocratico in qualunque Ministero. Chi non esclama fra noi, leggendo melanconicamente i programmi che dobbiamo svolgere: ma da chi son fatti? Possibile che non ci sia lassù nessuno che abbia frequentato una Scuola e che sappia proprio cos'è una scuola e l'insegnamento di una disciplina in essa? Ma, lasciamo di ciò che nulla interessa alla Rivista. Riassumiamo invece qualche soggetto delle discussioni. È il *Prof. F. Klein* che nella prima seduta farà un'esposizione complessiva dei lavori fatti dalle varie Commissioni. Terrà poi tre sedute.

Nella prima saranno presentati i lavori delle Sottocommissioni nazionali, con una esposizione orale riassuntiva del contenuto di tali lavori. Inoltre, per ciascuna nazione si avrà un rapporto, che il delegato dovrà depositare, destinato a mettere in evidenza i punti più caratteristici dei lavori della Sottocommissione.

Nella seconda seduta sarà discusso il rapporto della Sottocommissione A: *L'intuizione e l'esperienza nell'insegnamento matematico delle scuole medie*.

Nella terza si discuterà il rapporto della Sottocommissione B: *Le matematiche nella fisica*, che riguarda l'insegnamento delle matematiche ai fisici.

Contrariamente a quel che fu fatto a Milano nell'ultima riunione, il Comitato centrale designerà coloro che dovranno riferire dinanzi al Congresso e trasmetterà loro in tempo utile i documenti che daranno luogo a due questionari. I referendari avranno libertà assoluta nell'usufruirne.

**Questionario A.** (Estratto dalla Circolare di W. Lietzmann): oggetto; *L'intuizione e l'esperienza nell'insegnamento matematico nelle Scuole medie.*

*Delimitazione del soggetto.* Nell'insegnamento elementare e complementare un posto predominante è sempre assegnato all'intuizione, che anche nell'insegnamento propedeutico delle scuole secondarie occupa largo posto. Trascuriamo di parlare dei numerosi esempi nei quali l'intuizione e l'esperienza si completano a vicenda, o si sostituiscono l'un l'altra negli sviluppi logici e deduttivi nel dominio degli elementi euclidei. Forse in una successiva seduta la Commissione esaminerà a fondo quest'importante questione, tenendo conto del punto di vista psicologico: allo scopo di delimitare bene il soggetto bisognerà mantenersi a Cambridge all'importanza dell'istituzione e dell'esperienza nelle classi superiori delle scuole medie.

Per abbozzare i lavori preparatori è necessario possedere un quadro dello stato attuale di quanto si fa nelle varie nazioni: ci permettiamo a tal fine di sottoporvi le seguenti questioni:

1. *Misura e stima delle grandezze.* In quali stabilimenti, ginnasi, scuole reali superiori, ecc., in quale misura e in quali classi?

a) Si procede a misure geodetiche pratiche per utilizzarle poi numericamente?

b) Si fanno delle osservazioni e misure astronomiche? (Uso di apparecchi fotografici ecc.).

2. *Disegno e rappresentazione grafica.* In quali istituti e con quali classi si espone?

a) *La geometria descrittiva* (Proiezione obliqua? Piano di elevazione? Proiezione centrale? Teoria delle ombre?)

b) *I metodi grafici* (Rappresentazione di funzioni su carta quadrettata? Rappresentazione dei vettori? Campo scalare? Calcolo grafico e particolarmente statica grafica?) Valutazione delle aree mediante carta quadrettata o del planimetro?



3. *Calcolo dei valori numerici.*

a) *Calcolo abbreviato coll'aiuto delle frazioni decimali?*

b) *Uso del regolo calcolatore?*

c) *Tavole numeriche?*

d) *Risoluzione numerica e grafica delle equazioni per approssimazione (regola di Newton? Regula falsi? Metodi nomografici?)*

**Questionario B:** (Circolare del Prof. C. Runge). Oggetto: *Le matematiche negli studi universitari dei fisici.*

1. Quali sono i rami delle matematiche che si addicono ad un insegnamento regolare destinato ai laureandi in fisica? Nella loro preparazione matematica vi ha differenza fra coloro che seguono una direzione piuttosto sperimentale a coloro che seguono una via più teorica?

I Professori di matematica tengon conto di quanto è più particolare dei bisogni dei fisici?

Vi hanno corsi di matematiche speciali destinati ai fisici?

In qual misura e da quale punto di vista i matematici partecipano ai corsi, a) di meccanica, b) ad altri corsi, specialmente a quelli che si riferiscono al dominio della moderna fisica matematica?

2. Fino a qual punto i metodi grafici moderni d'integrazione e di monografia sono estesi nelle università?

Gli studenti in fisica sono chiamati ad imparare la geometria descrittiva, il calcolo numerico, il metodo dei minimi quadrati, ecc?

Vi hanno corsi ed esercizi speciali?

3. Qual'è l'organizzazione degli esercizi matematici destinati ai fisici? I professori e gli assistenti entrano in relazione personale cogli studenti?

4. Qual'è la vostra personale opinione sull'opportunità dell'attuale organizzazione di questo insegnamento?

Avete proposte da fare di un'estensione o di una riduzione dell'insegnamento matematico o al soggetto di una distinzione degli studenti in fisica in gruppi diversi od anche in ciò che concerne l'organizzazione dell'insegnamento?

Daremo ancora dei particolari sui lavori delle Commissioni e soprattutto dell'importantissimo Congresso che fra breve si terrà a Cambridge.

C. ALASIA.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE.

Cap, G. A. CROCCO — Sulla teoria analitica delle Eliche e su alcuni metodi sperimentali. (Roma, Tip. della R. Accademia dei Lincei, 1911).

C. MANFRONI — La Marina di Venezia all'Esposizione Nazionale di Roma (Padova, R. Stabilimento P. Prosperini, 1911).

PIETRO SENSINI — Alla conquista dei poli vagabondi di C. Mignozzi Bianchi (Prato, Tip. Succ. Vestri, 1911).

M. CRAVERI — Avanzi fossili Animali e Vegetali (Roma, Tip. della Pace F. Guggiani, 1911).

*Idem* — Comparazione tra la flora fossile e la flora vivente della Val Vigezzo nell'Ossola in relazione col mutato ambiente (Estr. dalla Rivista *Malpighia*).

GIOVANNI MAGRINI — Dove si pongono in giusta luce certi metodi polemici del Prof. Salvotti (Officine Grafiche Carlo Zerrari, Venezia, 1912).

A. ASTOLFO — Pila elettrica (Ulrico Hoepli) Milano, 1912.

K. PEARSON — La Grammaire de la Science. Traduit sur la troisième édition anglaise par Lucien March (Librairie Alcan, Paris).

G. B. DE TONI — Frammento Vinciani — Parte 5<sup>a</sup>, (Modena, 1912).

ANNUAIRE pour l'an 1912 (Publié per la Società Belga d'Astronomie).

A. DI VESTEA — Devesi vaccinare per difendersi dal vaiolo (Pisa Tip. Amilcare Sbrana).

Bulletin Sismique (Decembre 1911) Cartuja (Granade).

Registrazioni anemometriche dell'Osservatorio di Carloforte nel decennio 1900-09.

Osservazioni meteorologiche e geodinamiche dell'Osservatorio di Venezia dell'anno 1909.

Osservazioni meteorologiche dell'anno 1910 all'Osserv. di Bologna.

Osservazioni sismiche dell'Osserv. di Moncalieri Anno 1911 N. 10.

Osservazioni meteorologiche dell'Oss. di Moncalieri Gennaio 1912.

Osservazioni meteorologiche dell'Oss. di Moncalieri Dicembre 1911.

Bollettino dell'Osservatorio dell'Ebro — Maggio 1911.

## BIBLIOGRAFIA.

J. TANNERY — **Science et Philosophie** — F. Alcan - Paris, 1912 - (fr. 3,50).

Tannery ebbe sempre come idea direttiva nell'insegnamento di far convergere lo studio delle matematiche nelle scuole ad un fine educativo, l'amore disinteressato alla verità, e questa idea direttiva traspare da tutti i suoi scritti, specialmente da quelli di indole filosofica, che egli già ebbe in mente di riunire in un sol volume. Ciò che fu impedito dalla morte sopravvenutagli nel 1910, fu compito con delicato pensiero dal sig. E. Borel, Vice direttore dell'« École Normale Supérieure ». Il Borel nella prefazione rievoca con affetto la figura di Tannery, matematico di ingegno versatile, mite di animo, generoso e pieno di abnegazione pei suoi scolari. Come metafisico il Tannery riuscì a liberarsi in parte dai pregiudizi della filosofia regnante. — Un criterio molto pratico ed equilibrato ha ispirato gli articoli contenuti in questo volume che riuscirà utilissimo agli insegnanti di matematiche. Riproduciamo i titoli dei capitoli che si riferiscono all'insegnamento: Pour la science livresque — Les mathématiques dans l'enseignement secondaire — De l'enseignement de la géométrie élémentaire — L'arithmétique — L'analyse — La géométrie — Questions diverses d'enseignement et de méthodes — Evariste Galois.

DE TONI G. B. — **Frammenti Vinciani** — Parte quinta — Modena, Tipografia Vincenzi, 1911.

L'A. si occupa delle relazioni fra Leonardo Da Vinci e il frate Luca Pacioli riguardo a disegni pubblicati nell'opera *De Divina proportion* del Pacioli stesso (stampata in Venezia nel 1509), disegni da alcuno ritenuti della mano di Leonardo. Dalle numerose e non facili ricerche e dal confronto dei due manoscritti di detta opera, cioè del codice Ginevrino e di quello Ambrosiano, per le differenze di ordinamento nelle figure e per altre varianti ne conclude che l'edizione del 1509 non è simile ai due suddetti codici; ma venne condotta sopra un manoscritto,

ora perduto, forse quello del Pacioli stesso offerto al gonfaloniere Soderini, e quindi non da identificarsi col manoscritto sforzesco argomento di questo lavoro.

POINCARÉ — **Leçons sur les hypothèses cosmogoniques.** — Hermann — Paris, (12 fr.).

Le ipotesi che meglio si possono discutere sono quelle che si possono tradurre in equazione, e quindi due terzi del volume sono consacrati dell'A. alle teorie di meccanica razionale. S'incomincia con l'ipotesi di Laplace: a complemento ed elaborazione di questa ipotesi si possono portare i lavori di Roche per spiegare la formazione successiva degli anelli con una considerevole condensazione centrale, quelli di Helmholtz per discutere il grado d'uniformità che doveva esistere nella nebulosa primitiva, quelli di Maxwell, Tisserand, Poincaré per studiare la stabilità di un anello, il suo spezzarsi, la formazione degli anelli di Saturno e dei satelliti.

Faye suppone che il caos primitivo si sia diviso in tante masse dotate di velocità di traslazione e rotazione qualunque. Secondo la *distribuzione più o meno eccentrica delle densità e delle velocità* in questi ammassi di caos *si sono avuti dei sistemi stellari più o meno complessi*: il nostro sole sarebbe uno di questi ammassi o nebulose di forma quasi sferica ed omogenea. Secondo Faye gli anelli si formano all'interno delle nebulose, come sembra che sia nella nebulosa della Lira: in questa ipotesi *la terra sarebbe più antica del Sole*.

Ligondés parte dalla medesima ipotesi di Faye di un caos primitivo diviso in tante nebulose; ma non ammette che in queste *nebulose* vi sia all'inizio un movimento d'insieme, *vi deve essere la stessa molteplicità di movimenti che regna in una massa gassosa*; soltanto in questa le molecole sono perfettamente elastiche, invece nella nebulosa gli elementi muoventisi, oltre essere di dimensioni differenti dalle molecolari, sono molli; e quindi, quando si urtano, si fondono insieme senza rimbalzare come fanno le molecole. La loro energia cinetica diminuisce ed il cumulo che risulta dalla loro unione, cade verso il centro. In questo processo viene a stabilirsi lentamente un movimento d'insieme.

See sostiene che i pianeti sieno d'origine estranea al sistema solare, e che sieno stati catturati dal Sole, la cui atmosfera resistente avrebbe dunque per effetto di condurli tutti a delle orbite circolari.

S. H. Darwin non si preoccupa di salire fino al caos, ma studia la storia dei pianeti del sistema solare, supposti di già allo stato solido



o fluido. *Le maree* per G. H. Darwin hanno un'importanza speciale in astronomia: anche nel sistema di Laplace ci rendono conto della rotazione diretta dei pianeti. Come possono aver avuto origine i satelliti nella teoria di Darwin? *Per un fenomeno di rinomanza*, quando il periodo di oscillazione proprio della massa fluida di un pianeta divenne uguale a quello della marea solare.

Dopo un'ampia analisi matematica di queste, si passa alle teorie fisiche, e prima si espone l'ipotesi di Helmholtz e lord Kelvin, secondo la quale la causa del calor solare è la condensazione progressiva della materia solare: l'energia di gravitazione si trasforma in energia termica. — Questa energia viene tutta irradiata, senza aumentare la temperatura interna del Sole, o piuttosto anche la temperatura interna del Sole subisce un cambiamento? La legge di Lane risolve un tale problema: una massa di gas perfetto completamente libera *si riscalda* contraendosi mentre perde del calore per irraggiamento, se è *monoatomica* o *diatomica*, cioè in questo caso ha un coefficiente di dilatazione negativo; nel caso che sia *tri* o *poli-atomico* *si raffredda* contraendosi, cioè ha un coefficiente di dilatazione positivo. Per una densità comparabile a quella del Sole, siamo nel secondo caso.

Nella teoria di Arrhenius ha grande importanza la *pressione di radiazione* (V. Rivista n. 141 pag. 265), dimostrata la prima volta dal nostro Bartoli. Questa pressione (che nel Sole incomincia a vincere la forza di attrazione della massa per corpuscoli di circa  $\mu 1,5$  assume il massimo valore per corpuscoli di  $\mu 0,1$  e va scomparendo quando ci si avvicina alle dimensioni molecolari) spiega la formazione delle code cometarie della corona solare. Arrhenius e Stoney dimostrano che le molecole dotate d'una maggior velocità e per conseguenza, in media, di un minor peso atomico devono lasciare per le prime le atmosfere dei pianeti, e le regioni più esterne delle nebulose (V. Rivista n. 143 pag. 473). Arrhenius fa conneordare col principio di Carnot la teoria della formazione delle *novae* per mezzo dell'urto di due stelle oscure, e tutto il cielo che ne deriva: stella nuova che si volatilizza per effetto dell'urto, ammasso di stelle, sole caldo, sole estinguentes, sole spento.

Trasportando al mondo infinitamente grande i concetti fisici del mondo infinitamente piccolo si può rassomigliare la via lattea ad una enorme sfera gassosa, di cui i sistemi solari sono le molecole, queste molecole si incontrano raramente, ed hanno una buona probabilità di perecorrere tutta la via lattea senza urti.

URBAIN G. — **Introduction a l'étude de la spectrochimie** — Hermann - Paris (10 fr.)

Il sig. Urbain è professore di chimica alla « Sorbonne », ed espone su questo volume quanto l'esperienza gli ha insegnato essere utile far conoscere ai giovani per invogliarli a compiere le loro ricerche anche per mezzo dell'analisi spettrale, troppo spesso trascurata dai chimici.

Il volume incomincia con una storia dello spettroscopio da Bunsen e Kirchhoff a Lecoq, Boisbandran, Demarçay, Ramsay, Curie e Urbain stesso. Dopo una breve esposizione delle teorie della trasmissione della luce, della dispersione e dello spettroscopio l'A. intraprende la trattazione di ciò che forma lo scopo precipuo del libro. Quattro capitoli sono consacrati alle sorgenti luminose. Le teorie degli ioni e degli elettroni, la scoperta dei raggi catodici, di Goldstein, ecc. danno occasione di analizzare minutamente i fenomeni che si formano in seno alle sorgenti luminose, e le cause che fanno vibrare le particelle materiali, sotto l'azione del calore e di altri agenti atti a turbare gli edifici molecolari. Le luci che si possono studiare sono quelle delle fiamme, dei tubi di Geissler, dell'arco e della scintilla: per le prime l'A. consiglia il metodo Hemsalech e Watteville, per le seconde l'apparecchio di Baby, per l'ultima il metodo Hemsalech. Per prolungare il fenomeno troppo breve della scintilla, si potrebbe ricorrere con gran vantaggio alla fase *iniziale* dell'arco mantenuta a lungo col dispositivo del Sig. Oechialini (V. cronache di Gennaio su questa Rivista). Un capitolo è riservato alla fosforescenza per il cui studio diversi metodi sono dovuti all'A.

Witt, Hartley, Jones e Strong hanno studiato i fenomeni di assorbimento in funzione della costituzione dei corpi; Lecoq, Exner, Haschek, Rydberg cercarono di stabilire un rapporto fra gli spettri ed i pesi atomici, e le loro teorie trovano un'accurata esposizione in appositi paragrafi. — Non tutte le righe dello spettro hanno la medesima natura: se si avvicina una forte calamita alla sorgente luminosa, alcuni gruppi di linee si spostano in un modo, altri in maniere differenti; tutte quelle righe che si spostano in un medesimo modo formano un gruppo o *serie* a parte, e l'A. espone le formole matematiche di Kayser, Runge, Rydberg e Ritz per rappresentare queste serie di righe. — Dote precipua del libro è che alla parte teorica vanno sempre congiunti numerosi suggerimenti tecnici

NERNST W. — *Traité de Chimie générale* — Deuxième partie: Transformation de la Matière et de l'Energie — Traduit sur la 6<sup>e</sup> édition allemande par M. A. Corvisy Hermann - Paris (10 fr.).

Abbiamo parlato a suo tempo (v. n. 132 del primo volume di questo trattato. Il secondo volume contiene lo sviluppo e le applicazioni del principio di Nernst. Nel libro che tratta della trasformazione delle materia sono comprese: la legge dell'azione di massa: la statica chimica: sistemi omogenei ed eterogenei: equilibrio chimico nelle soluzioni saline: cinetica chimica. Nel libro che tratta delle trasformazioni dell'energia sono incluse le manifestazioni termiche (Termochimica), elettriche (Elettrochimica), luminose (Fotochimica). — Il traduttore vi ha aggiunto una tavola degli elementi radioattivi, il calcolo del numero delle molecole contenute in un volume gassoso secondo Perrin, e la determinazione della pressione osmotica secondo Fouard.

*Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* — Vol. VIII; 1911 - Lipsia, S. Hirzel, 1912 - Marchi 20.

Questo ottavo volume, per nulla inferiore agli antecedenti, dimostra a maggior evidenza quale sia lo sviluppo preso dalla scienza degli elettroni e come numerosi altri argomenti di fisica trovino lor posto naturale in un capitolo di elettronica. Possiamo quindi dire che il volume non è più indirizzato esclusivamente ai cultori di radioattività, come suonerebbe il titolo; ma deve essere consultato da ogni studioso di fisica.

La divisione è identica a quella tenuta negli anni antecedenti: una serie di memorie originali, un gruppo di lavori di compilazione, la letteratura dell'elettronica. Al primo gruppo appartengono importanti note di J. J. Thomson: « Sui raggi di elettricità positiva. — Un nuovo metodo di analisi chimica ». Sono queste una complemento dell'altra: esposte le ricerche sui raggi positivi, si viene a dimostrare la sensibilità che con essi si può raggiungere nelle ricerche chimiche, sensibilità che è superiore alla stessa analisi spettroscopica. La densità del niton (emanazione del radio) è studiata in un articolo dei professori Gray e Ramsey, i quali si fermano anche sulla teoria della disintegrazione delle sostanze radioattive. Varie questioni spettrali sono trattate in articoli di Barkla, Coblentz, Stark; il Cermak presenta un lavoro teorico sperimentale sulla termo-elettricità.

Varietà anche maggiore di argomenti si trova nei lavori di compilazione. Dai lavori di pura radioattività del Pohl « sui metodi seguiti nella determinazione della carica elettrica elementare », di Przibram

« le ricerche sulla condensazione dei vapori attorno ai nuclei », si arriva fino a questioni di calore specifico. Il lavoro del Przi bram dovrebbe anche essere letto e meditato dai cultori di meteorologia, per l'importanza che assume la questione, quando si viene a parlare della formazione della pioggia e in genere della precipitazione atmosferica.

Gli elogi fatti agli annuari antecedenti dobbiamo ripeterli anche quest'anno al nuovo volume: non ci rimane che rallegrarci con la casa editrice Hirzel per l'edizione accurata. CARLO NEGRO

W. OTSWALD. — *L'évolution de l'Electrochimie* — Traduit par E. Philippi — Alcan -- Paris, 1912 — (L. 3.50).

Questo simpatico ramo delle scienze sperimentali, che ogni giorno ci dà nuovi successi scientifici e pratici, ha trovato un geniale espositore della sua parte storica nel Sig. W. Ostwald che all'elettrochimica ha pure portato il contributo dei lavori eseguiti nel suo laboratorio di Lipsia.

La storia di una scienza è secondo l'A. uno strumento di ricerca, in quanto ci addita i metodi che furono fecondi, gli errori commessi e le loro cause: ma crediamo che sia anche qualche cosa di altro, perchè non interessa soltanto lo specialista. L'Ostwald, afferma essere inutile tutto ciò che non giova alla società, e — per quanto dica di prendere questa affermazione nel senso più ampio — talvolta l'applica con troppa ristrettezza: noi non siamo in grado di giudicare sull'utilità o meno di tante speculazioni: la matematica ce ne somministra molti esempi, e del resto non è in vista delle applicazioni che i matematici si danno a tali studi. Qualunque sia l'idea direttrice, il libro è riuscito bene, perchè fortunatamente ha scritto lo scienziato, e non il filosofo.

L'A. ritrova in Priestley il primo osservatore di un fenomeno elettrochimico. — Mentre Volta spiegava con la teoria del contatto la corrente galvanica, J. W. Ritter, troppo ingiustamente dimenticato, scopriva che le reazioni chimiche potevano produrre elettricità; che esiste una connessione tra i fenomeni chimici ed i fenomeni elettrici: con ciò iniziava l'elettrochimia scientifica. Ritter morì nel 1810 a 34 anni, ma aveva già composto un numero stragrande di lavori scientifici, tra cui si trova anche una descrizione ed una teoria della pila secca, dimenticata poi come gli altri suoi scritti, e inventata nuovamente più tardi da Zamboni.

Due inglesi Nicholson e Carlisle decompongono l'acqua con la pila: la corrente è utilizzata da Davy per decomporre le sostanze fino allora refrattarie come il potassio (1806). Già avanti, Davy aveva di-



mostrato che gli acidi e le basi le quali comparivano nell'elettrolisi dell'acqua, non erano generati dal « galvanismo » — come pretendevano alcuni — ma erano dovuti al fatto che il « galvanismo » decompone le sostanze attualmente presenti nei loro elementi, e trasporta questi agli elettrodi. Le scoperte di Davy e le ricerche proprie inducono Berzelius a pensare che tutti i sali sieno composti di acidi e di basi, e che tutte le combinazioni chimiche abbiano, come i sali, una composizione *binaria* (teoria dei radicali). La chimica si appoggia per mezzo secolo sui risultati di elettrochimica, che Berzelius aveva ottenuto a ventiquattro anni. Non è raro il caso in cui i lavori più notevoli di uno scienziato sieno quelli della sua giovinezza.

Faraday, degno allievo di Davy, non potè dire come il suo maestro di aver imparato sempre qualche cosa, eccettuato il tempo passato alla scuola... I lavori che immortalarono Faraday sono troppo noti, per esser ricordati. — Daniell chiarisce l'idea di ione, W. Hittorf, a 26 anni (1850), prende ad analizzare l'ipotesi di Daniell, secondo il quale il catione e l'anione si muovono l'uno in senso opposto all'altro, facendo ciascuno metà di strada. È vero che gli ioni contrari ricevono impulsi uguali; ma non c'è ragione di dire che trovano anche resistenze uguali, perchè, se la soluzione attraverso la quale si muovono è la stessa, la loro *natura* non è identica. Secondo Hittorf gli ioni si muovono con *velocità differenti*, e ciò si manifesta dalla differenza di concentrazione agli elettrodi. Se l'anione ha maggior velocità del catione la soluzione attorno al catodo deve divenire meno concentrata di quella che è attorno all'anodo, e viceversa. Guidato da tale criterio Hittorf eseguisce delle *esperienze di trasporto* (così le chiama) con tale accuratezza, che le cifre da lui stabilite sono quasi tutte rimaste anche oggi nonostante i progressi compiuti da allora in poi. Egli appartiene a quella categoria di scienziati che lavorano lentamente, coscienziosamente.

Kohlrausch stabilisce la legge dello spostamento indipendente degli ioni, che cioè ogni ione si muove come se dovesse da solo decidere della sua velocità senza aver bisogno di preoccuparsi dell'altro ione. Si sarebbe detto che gli studi di Hittorf e Kohlrausch mettevano finalmente in chiaro i fenomeni dell'elettrolisi, ma nella scienza avviene come dell'idra di Lerna, per ogni testa che si recida, ne spuntano altre dieci. Come avviene, ci si domandò subito, che il cloro si sposta colla medesima velocità, sia che provenga dal potassio, col quale è unito fortemente, sia che provenga dall'ammonio? E parimente, perchè al sodio è indifferente staccarsi dall'iodio o dal bromo? L'elettrochimica moderna ha dato una risposta anche a questi dubbi.

F. Prescott Joule, W. Thomson, Favre, Raoult, W. Gibbs ed Helmholtz fondano una teoria della forza elettromotrice della pila: Van t' Hoff e Arrenius gettano le basi della chimica fisica, che prende incremento all'Università di Lipsia (Nernst e Ostwald) per opera degli « ionisti ». L'A. riproduce con vivacità le opposizioni che questi trovarono sulle prime in Germania, ed espone con chiarezza la teoria degli ioni, così feconda in elettrochimica, e dalla quale è stato facile il passaggio alla teoria atomica dell'elettricità. — Ci siamo tratti tenuti abbastanza sulla parte meno recente dell'elettrochimica, rilevando alcune particolarità che formano uno dei tanti pregi del libro. Per il resto, e sopra tutto per la parte moderna rimandiamo i lettori all'originale.

A. ASTOLFI — **La pila elettrica** — U. Hoepli — Milano, 1912 (L. 3.00).

Dalla pila ebbe origine l'elettrochimica, nè la pila rimase stazionaria, dopo che l'anello di Pacinotti ebbe dato modo di procurarsi l'energia elettrica a buon mercato. Vi sono tante applicazioni — compreso il telefono — nelle quali non si può fare a meno della pila, e questa con i suoi perfezionamenti corrisponde bene alle moderne esigenze, nelle circostanze in cui viene usata. Ha ben fatto l'A. a pubblicare un manualetto nel quale è raccolto quanto di pratico si desidera sapere sulle pile. Sopra tutto interessante troviamo un elenco ordinato e diffuso dei materiali più comunemente impiegati in questi piccoli generatori elettrici.

A. BATTELLI — **Corso di Fisica per gli Istituti Tecnici** — Zanichelli, Bologna (vol. I L. 3,50 - vol. II L. 4,50 - vol. III L. 3,50)

Il testo del Prof. Battelli (v. Rivista n. 130, 131, 144) già, nella sua prima forma, eccellente pei Licei, fu introdotto fino dall'anno decorso in vari Istituti Tecnici. A completare lo svolgimento dei programmi degli Istituti Tecnici, il *Corso* esce ora corredato di un terzo volume, che sarà volentieri consultato anche dagli insegnanti dei Licei, per la sua chiarezza. In questo si introduce subito il concetto di derivata, così utile anche nella fisica elementare; si riprendono le nozioni meno semplici che erano state omesse nei volumi precedenti, e si dimostrano i teoremi ad esse relativi. Più di 70 problemi bene scelti, alcuni dei quali di carattere veramente pratico, aumentano il pregio del terzo volume. Anche questo, come i precedenti, è corredato di un indice analitico.

L. LOEBEL — **La technique cinématographique: projection. fabrication des films** — Dunot et Pinat — Paris, 1912 (10 fr.)

Il cinematografo si è impadronito di tutta la vita contemporanea, e non ci si può dispensare da una cognizione generale di tali apparecchi e delle teorie che vi si collegano. Il libro che annunciamo, per quanto si diriga ai professionisti, riuscirà accetto a chiunque si diletta di meccanica, e si intende un po' sommariamente di fotografia.

La prima parte dell'opera tratta delle *films*, meccanismo di proiezione, sorgenti di luce, obiettivi, impianto degli apparecchi. La seconda parte si occupa in modo speciale della fabbricazione delle *films*, teatro, dispositivi per prendere vedute, sviluppo e perforazione delle pellicole, impressione e sviluppo delle diapositive: perfezionamenti ottenuti, progressi che si intravedono vicini.

D. BELLET et W. DARWILLE — **Les plus grandes entreprises du monde** — Librairie Flammarion, Rue Racine - Paris (9 fr.)

Quest'opera, uscita in dispense, ricca di figure e tavole in colori, è un lavoro di volgarizzazione, e tratta di tutte quelle applicazioni nuove della scienza, che hanno qualche cosa di grandioso e colossale.

TUTTON — **Crystals** — Kegan P. Trench, Trubner and Co. Dryden House Gerrard Street, Londra (5 sh.)

Nell'elegante volumetto l'A. svolge ampiamente il tema di una sua conferenza tenuta alla « British Association » a Winnipeg. Scopo dell'A. è di mettere alla portata di tutti coloro che non vogliono sapere di formole, le leggi fondamentali della struttura dei cristalli, e dell'ottica cristallina. Egli trova modo di inserire nella sua pubblicazione anche un cenno sui cristalli liquidi e sulla teoria di Barlow-Pope.

TERRILE J. — **Cogli occhi e colla mente** — Parte II, Libreria Salesiana, Sampierdarena, 1912 (L. 2.00).

Questa seconda parte non è che il seguito di quel grazioso libriccino « Viaggiando ad occhi aperti » che tanto farebbe bene, se fosse nelle mani dei nostri ragazzi delle scuole medie; giacchè con modo dilettevole e chiaro vi è esposto un po' di quello che si può apprendere nel voluminoso libro della Natura con la semplice osservazione. In questo volume sono esposte nozioni di geologia sulla storia della terra e in particolare d'Italia; notizie sulla lavagna, sulla Grafite e sul Taleo, sull'Alluminio e Antimonio e altri minerali importanti nell'uso domestico:

nè sono tralasciati cenni sulla lignite di Gandino e sui calcari da calce e da cemento in Val Seriana ecc.

In un capitolo è detto del modo di viaggiare in tempi ormai passati; è una corsa (sic) da Torino in Sicilia, un viaggio di più che due settimane con la posta o corriere del 1700 circa. L'ultimo capitolo poi è riservato alla Tripolitania; sono descritte in ordine e precisione le condizioni fisiche ed economiche che possono portare alla sua rigenerazione. Non è, come si comprende, un testo scientifico nel puro senso della parola, è una esposizione famigliare delle svariate bellezze naturali della nostra regione; è utile perchè dà ai giovani in modo chiaro e talora arguto nell'esposizione, nozioni di fenomeni geologici e geografici, e suscita in essi il desiderio di viaggiare, ed osservando, imparare così le bellezze naturali della nostra Penisola.

A. DI VESTEA — **Devesi vaccinare per difenderci dal Vaiolo.** — Pisa, 1912.

È una breve ed opportuna monografia pubblicata allo scopo di dissipare i dubbi che potrebbe suscitare l'eco della recente riunione antivaccinista a Francoforte. Dalle statistiche risulta che il vaiolo colpisce in proporzione incomparabilmente maggiore gli invaccinati: e colpendo i vaccinati offre una gravezza incomparabilmente minore.

L. PESERICO — **Nuova spiegazione dei climi geologici** — Libreria Galla — Vicenza 1911 (L. 0.40).

IDEM — **Le cause dei vulcani, dei terremoti e del magnetismo terrestre.** — Società Tipografica — Vicenza, 1912 (L. 4.00).

L'A. ritiene che nelle epoche geologiche la terra fosse ricinta da un anello, come Saturno, questo anello sarebbe stato la causa dell'equilibrio termico; avrebbe colla forza di attrazione della materia che lo costituiva, facilitato la formazione degli altipiani Boliviani e del Tibet; il suo asse doveva passare pei poli magnetici, i quali con la materia che produce la luce zodiacale sarebbero gli ultimi resti di quell'anello. Dotato probabilmente di un moto oscillatorio avrebbe causato il movimento dei ghiacciai plistocenici, i periodi interglaciali succedentisi — come dimostrarono Penk e Brückner — ritmicamente e senza passaggi repentini. La rottura brusca dell'anello, e la conseguente diffusione di gran parte del materiale che lo costituiva in qualche corrente interplanetaria di materia cosmica, corrisponderebbe all'epoca del diluvio.

L'idea dell'A. rientra in una concezione più estesa che illustrerà in una serie di volumi intitolati « I cataclismi geologici » di cui « Le cause ecc. » formano il libro primo. Il Peserico impiega la sua vasta



erudizione a sostenere una tesi che non scaturisce dall'osservazione dei fatti, ma che Egli ha immaginato per ridurre ad unità lo studio delle cause di molti fenomeni che studia la Geografia Fisica. Non è dunque a meravigliarsi se l'affetto alla propria tesi, gli fa talvolta ammettere come postulati certe proposizioni che altri per ora non è davvero disposto ad accettare.

Si ritiene da tutti che lo spessore della crosta terrestre sia di poche centinaia di Km, la parte più interna ha la densità e rigidità dell'acciaio. Secondo l'A. questa è tutta quanta di acciaio, ha una temperatura non superiore ai 500°; e costituisce l'armatura interna di un grande condensatore il cui dielettrico sarebbe lo strato litoide asciutto della litosfera. Il magnetismo terrestre è causato da correnti profondissime.

Un crepaccio, riempito di materiale isolante, il quale si profondi sufficientemente entro la barisfera e si prolunghi alquanto da Nord a Sud, cioè perpendicolarmente alle correnti del nucleo, interrompe correnti dell'intensità di milioni, oppure di miliardi d'ampère. Se per circostanze speciali si chiude il circuito tra i labbri superiori del crepaccio, ivi si deve stabilire un forno elettrico, la cui potenza potrebbe essere tale da spiegare le più formidabili eruzioni. I fenomeni termici, meccanici, chimici, elettrolitici, elettrici e magnetici, che si osservano nei vulcani; le loro fasi e le manifestazioni pseudovulcaniche si spiegano con tale ipotesi. Si esaminano ad uno ad uno i principali allineamenti dei vulcani, confrontandoli colle carte magnetiche, e si constata che queste darebbero adeguata spiegazione di quelli: che predominano gli allineamenti normali o in derivazione, e che s'intrecciano con essi gli allineamenti longitudinali o in serie. Oltre alle fratture, avrebbero grande importanza come concause determinanti, ma non necessarie, l'acqua e le variazioni di temperatura nel sottosuolo profondissimo.

Data la struttura probabile della crosta terrestre, ove s'alternano strati conduttori con strati coibenti, separati fra loro da fratture e crepacci; la capacità di uno di questi condensatori può raggiungere dei valori enormi; anche le quantità di elettricità, immagazzinabili in essi a causa delle correnti circolanti nella barisfera, possono salire a valori altissimi. La brusca scarica di uno di tali condensatori spiega qualunque più violento terremoto. Il magnetismo terrestre è l'effetto risultante delle azioni e reazioni del nostro pianeta attraversato dai flussi magnetici propri, e da quelli emanati dal Sole, dalla Luna e dall'infinito sciame di materia cometaria e cosmica, che danza intorno alla terra. Inoltre il magnetismo terrestre non è costante, ma presenta delle regolari importanti variazioni il cui periodo è di secoli: l'ipotesi mag-

giormente accettata è quella che il Wilde ha ricavata dalla teoria del Bezold. È singolare la concordanza tra l'ipotesi del Wilde, e l'ipotesi del Jones sul modo di distribuzione attorno alla terra della materia cosmica, che la fascia, e sulle variazioni secolari di questa distribuzione. Furono quindi sviluppate di pari passo le conclusioni a cui si arriva in riguardo al magnetismo terrestre e alle correnti del nucleo, adottando la teoria pura e semplice della materia cosmica, distribuita uniformemente intorno alla terra; oppure ammettendo a complemento anche l'ipotesi del Jones, ben inteso corretta in conformità alle critiche dello Schiapparelli. Nell'un caso e nell'altro, il campo terrestre va decomposto in tre campi: un campo terrestre primitivo, un campo cosmico (il quale concatenandosi col primo crea il campo primario) e un campo di reazione causato dalle correnti di reazione provocate nel nucleo dallo spostamento continuo del campo cosmico rispetto al campo terrestre primitivo, a cagione del ritardo alla rotazione dell'etere.

Le correnti di reazione corrono alla superficie della barisfera da est ad ovest magnetico e sono continue: le cause terrestri e cosmiche sono capaci di generare le f. e m. e quindi le correnti d'una intensità sufficiente a produrre il campo magnetico sulla superficie della Terra, e in conseguenza i fenomeni vulcanici e sismici.

Gli effetti solari e lunari, le correnti telluriche superficiali ed atmosferiche rappresenterebbero dei termini di correzione. Se infine si accettano nella sostanza le ipotesi di Wilde e di Jones, si potrebbe dare ragione anche delle variazioni secolari del magnetismo terrestre coll'osservazione di fatti cosmici rilevabili otticamente, p. e. la luce zodiacale.

Per quanto ardite, le conclusioni dell'A. troveranno degli oppositori che le analizzeranno seriamente, e riuscirà suo vanto aver dato origine a discussioni dalle quali deve uscire la scintilla del vero.

A. FAUSTINI. — **Gli eschimesi** — F.lli Bocca, Torino - 1912 (L. 3,50).

I lettori conoscono le ricerche dell'A. sulle « *Scoperte antartiche* » (n. 71, 72, 74 della Rivista) ed il suo valore in questo genere di studi. Per trattare dei lontani abitatori delle terre polari nella collezione « *Civiltà contemporanea* » gli editori non potevano scegliere persona più adatta. — La razza eschimese, ci viene presentata a grandi tratti nella sua storia, nelle sue attitudini fisiche e morali, e viene poi sintetizzata nella descrizione che il comandante Peary fa dello Smith Sound « Sono selvaggi, ma non crudeli; non hanno governo, ma non

mancono di regole sociali; sono incredibilmente ignoranti, ma pur posseggono una più che notevole intelligenza. Il loro temperamento è fanciullesco, e come i fanciulli si deliziano di piccole cose; ma sono forti d'animo, come possono essere gli uomini civili più maturi, ed i migliori tra essi sono fedeli fino alla morte. Dividono il loro ultimo boccone con chiunque sia affamato, non mancano mai di provvedere ai bisogni dei vecchi e dei deboli della loro tribù... ».

Il libro è diviso in tre parti. *Homo Arcticus; La Società; Gli elementi della vita*. Oltre una ricca bibliografia, vi notiamo un'appendice, ove si da un cenno sui popoli artici dell'Europa, su gli Eschimesi celebri, e si riportano alcune fiabe e leggende. La scelta di queste ultime — ci sembra — sarebbe stata più felice se l'A. avesse avuto come criterio direttivo la riproduzione delle più belle, invece delle meno note; si tratta di un libro di piacevole cultura; ed originalità ve n'era già abbastanza nel testo.

Riproduciamo della prima parte, come saggio, quanto si riferisce alla cultura astronomica ed aritmetica degli Eschimesi:

« Conoscono la stella Arturo che segna il tempo per uccidere le foche; l'Orsa Maggiore (piede di lampada); le Pleiadi (coloro che abbaiano); Giove (la madre del sole); Alderabaran; Orione (la di cui costellazione è paragonata a cacciatori di foche che abbiano smarrita la via e che viene appunto chiamata « le stelle sperdute »); Vega, Ataïr, Sirio, Cassiopea, la costellazione del Toro, il Cane maggiore, Capella e qualche altra.

« Dicono che le stelle sieno grandi come pelli di foca (Harris); sanno che il flusso e riflusso è dovuto alla Luna (Holm); la quale è considerata la sorella del sole alla di cui ricerca va sempre; e considerano, appunto l'eclissi come dispetti del maggior fratello, il sole, alla luna o viceversa.

« Secondo il Crantz, gli eschimesi della Groenlandia nascondono tutto ciò che posseggono quando accade una eclisse; poichè essi credono che la luna si è velata per entrare nelle loro abitazioni di soppiatto e spogliarle. Cosicchè fanno durante il fenomeno un fracasso indavolato per spaventarla e deciderla a risalire in cielo.

« Non posseggono alcun concetto dello spazio e delle distanze, tanto che non hanno alcun vocabolo per definirli.

« Gli eschimesi Igloolik, p. e., contano le distanze per sonni (*simiks*); altri per numero di orsi o foche uscite da una località ad un'altra.

« I fenomeni naturali, come l'aurora boreale, le stelle cadenti, il tuono, il lampo, l'arcobaleno e così via lasciano nella più assoluta in-

differenza gli eschimesi visitati dalla « *Gjöa* » (spedizione Amundsen); mentre per i groenlandesi le aurore boreali sono le anime dei loro defunti in ricreazione (Jackson: Alaska); le stelle cadenti sono per gli indigeni del Labrador e della Terra di Baffin anime che fanno una escursione nell'inferno per osservare ciò che vi accade, e il tuono e il lampo sono causati da vecchie donne che, disputandosi una foca, fanno crollare la casa e spezzano le lampade (Kane, Hayes, Peary).

« Si preoccupano poco dei venti, tanto che solo quelli di N.W., di S.E. e di N.E., sono chiamati con un nome proprio, ed odiano quello di S.E., che è il *mistral* delle regioni artiche.

« La numerazione è delle più brevi: la maggior parte delle tribù non giungono a contare oltre il numero 5, giovandosi delle dita di una mano. Quando hanno toccato il 10, aggiungono le dita dei piedi e chiamano il 20 « un uomo intero ». I Tchiglit giungono anche a 40 e dicono « due uomini »; il 30 è « un uomo e due mani ». Gli abitatori di Boothia Felix giungono fino a sei e poi dicono: 6 e uno, 6 e due, ecc., fino a dodici, e lì si arrestano. Naturalmente più evoluti sono oggi gli indigeni del Labrador orientale e della Groenlandia occidente.

A. BÉGUINOT — **La flora, il paesaggio botanico e le piante utili della Tripolitania e Cirenaica** — Padova 1912.

La prima relazione accurata sulla costa Libica è dovuta al dottore Paolo Della Cella, a cui l'A. rende omaggio all'inizio di questa pubblicazione che è il testo di una conferenza tenutasi a Padova lo scorso novembre. Il Béguinot divide il territorio della Tripolitania in otto zone: l'*Hammada*, o zona sassosa; il *Tasili* dei Berberi, il *Sarir*, deserto di sassolini misti a sabbia; l'*Edejan* o *Erg*, deserto di sabbie mobili ondulate da dune; gli *uidian* o letti dei torrenti; le *dune* delle spiagge; le *steppe*, terreno di transizione tra le oasi littoranee e il deserto; le *sebeche*, steppe salate; e le *oasi*. Ognuna ha delle caratteristiche vegetali sue proprie: p. e. in quelle parti del deserto, ove la pioggia si fa desiderare per parecchi anni, i semi non perdono la sua facoltà germinativa, e la esplicano appena la pioggia viene ad inzuppare il suolo.

La Tripolitania e l'annessa Sirtica sono dal punto di vista della vegetazione e del paesaggio in generale un'appendice del deserto; mentre la Cirenaica è un avamposto spinto fino sul limitare del deserto di schietto dominio mediterraneo.

Colle dovute cure e specialmente in vicinanza della costa si possono avere due raccolte all'anno (in aprile ed in agosto) e, quando il terreno è irrigato, ben tre raccolti di patate: esistono terreni adattissimi



per una coltura intensiva e remuneratrice della vite, che serve ora soltanto come pianta d'ornamento o per mangiarne i frutti.

F. EREDIA — **Tripolitania e Cirenaica. - Climatologia di Tripoli e Bengasi.** — Bertero, Roma 1912.

Fino dal 1886 le osservazioni meteoriche erano iniziate a Bengasi dal sig. Rossoni con istrumenti forniti dal R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, e nel 1892 anche le RR. Scuole Italiane di Tripoli iniziavano tali osservazioni. Il benemerito direttore del R. Ufficio Centrale di Meteorologia Prof. Luigi Palazzo insiste, nella prefazione posta a questo studio, sulla necessità di estendere osservatorii di 2° e 3° ordine nelle varie oasi verso l'interno, e di inaugurare in Tripoli un *osservatorio magnetico*, oggetto dei voti di tante riunioni e congressi scientifici. Ad utilità degli operatori topografi Egli deduce da ricerche sue personali per Tripoli il valore di 8°27' declinazione W e per Bengasi 6°0' declinazione W.

Il Prof. Filippo Eredia nello studio riassuntivo stabilisce un confronto fra le condizioni climatiche di Tripoli e di Bengasi e di alcune delle città dell'Italia meridionale, quali Foggia, Lecce, Palermo, Catania e Siracusa. Da essa emergono le seguenti conclusioni:

1° Le temperature medie dei mesi di Giugno, Luglio e Agosto di Tripoli e Bengasi non differiscono da quelle delle città suddette, ma quelle degli altri mesi raggiungono valori più elevati nei mesi autunnali e primaverili, in maggior misura a Bengasi che a Tripoli; quelle di Gennaio, Febbraio e Dicembre, sono vicine a quelle di Siracusa e Catania;

2° La variazione annuale della temperatura è identica a quella delle città suddette, poichè i singoli mesi hanno uguale deviazione dall'anno in riguardo al segno;

3° Le temperature invernali di Tripoli e Bengasi sono superiori da 2° a 3° a quelle di Siracusa e Catania; quelle estive di quasi un grado, quelle primaverili e autunnali di circa quattro gradi. La temperatura di Tripoli e Bengasi non è dunque affatto di molto superiore a quella delle città sicule; e, se gli effetti della stagione calda vi sono più sensibili, deve accagionarsene il prolungarsi dei calori fino al mese di Ottobre e la mancanza del necessario *comfort*;

4° L'andamento diurno della temperatura, specialmente a Tripoli, è quasi uniforme e pressochè costante da un mese all'altro; ciò che costituisce una particolarità propria delle più celebri stazioni climatiche;

5° I venti di N. E. a Tripoli e di N. a Bengasi, spirando in estate anche nelle ore più calde, moderano il calore del giorno, e, a causa

dell'umidità di cui sono carichi, formano uno stato atmosferico per cui, in mancanza di piogge abbondanti, la vegetazione può in certi limiti aumentare;

6° La tensione del vapore acqueo è per Tripoli sempre elevata, col massimo in Agosto e il minimo in Gennaio, con un andamento identico a quello delle città italiane ed un valore mensile prossimo a quello di Siracusa;

7° L'umidità relativa, che indica la maggiore o minore capacità dell'aria ad assorbire ancora del vapore acqueo, per Tripoli differisce poco da quelle delle città italiane, solo ha un andamento annuale differente. I dati di Bengasi sembrano indicare una maggiore umidità, che raggiunge il massimo nei mesi estivi;

8° Nel periodo delle piogge, che si estende da Ottobre a Marzo, l'umidità della Libia ha valori inferiori. L'elevata umidità che si riscontra durante i mesi caldi, è di gran vantaggio alle campagne coltivate, perchè la notte la temperatura si abbassa, il vapore umido perde notevole parte del suo calore e si condensa in rugiada benefica;

9° A Tripoli, come a Bengasi, la nebulosità è massima nei mesi di Dicembre e Gennaio, minima in Luglio e Agosto, sempre però minore (rapporto di 2.5 a 3.8) di quella di Catania che è la meno nebulosa;

10° La quantità di pioggia in Tripoli è inferiore a quella delle città italiane, e quella di Bengasi è ancora più bassa: i valori rispettivi annuali sono rappresentati da 749 per Palermo, 637 per Siracusa, 634 per Lecce, 631 per Catania, 474 per Foggia e da 420 per Tripoli e 276 per Bengasi. L'A. osserva però che queste quantità di pioggia non debbono estendersi a tutta l'ubertosa regione che circonda le città marittime, ricordando le opinioni di alcuni studiosi, secondo i quali le scarse quantità attuali di pioggia potrebbero attribuirsi ad un cambiamento di clima verificatosi più intenso a Bengasi, a causa di una quasi completa denudazione che ha diminuito l'azione condensativa dei rilievi.

G. SOMMI PICENARDI. — *Itinéraire d'un chevalier de Saint-Jean de Jérusalem dans l'île de Rhodes* — Desclée, De Brouwer et C.<sup>ie</sup>, Imprimeur des facultés catholiques de Lille - MCM.

Ci sia permesso chiudere queste bibliografie con l'accenno ad una opera che, sebbene non pubblicata di recente, è la miglior fonte che si possa consultare in questi giorni nei quali agli studiosi — che sempre amarono quest'isola per le sue nobili tradizioni — si unisce il gran pubblico a desiderare una cognizione precisa di Rodi, dei suoi castelli e delle guerre di cui fu teatro.

L'A. appartiene all'Ordine di Malta, o Ordine di Rodi, è gran Priore della Lombardia e Venezia, e per due volte si recò a Rodi, attratto dalla serena bellezza dell'isola, ove il suo Ordine dal XIV al XVI secolo si rese illustre. Cercò nella città e nei villaggi documenti e tracce del glorioso passato della milizia di S. Giovanni, e poté darci il primo studio veramente attendibile sull'isola di Rodi in un bel volume di 270 pagine in formato grande. Leggendo l' « Itinéraire » ci si può ricostruire topograficamente l'isola, quale l'hanno trovata ora i nostri soldati, in tutti i suoi particolari di terreno, di vecchie costruzioni, di accidentalità di suolo.

Le notizie classiche sono abbondanti nel libro che citiamo; a complemento di quelle diamo qui due notizie che ci trasportano nell'unile campo delle finanze. L'isola, oltre la bellezza, ha anche l'attrattiva delle ricchezze naturali: di là vengono esportati ortaggi e frutta, nonostante che il commercio di questi generi soffra per il fatto che dall'Ottobre al mese di Aprile è difficile l'approdo delle navi. Nel 1910 vennero esportate dall'isola 600 tonnellate di patate; 3500 tonnellate di mandarini. Il provento dell'esportazione delle spugne, la cui pesca è pure una caratteristica dell'isola, fu di L. 1.800.000. Vi è l'industria delle terre cotte, ma gli abitanti non sanno trarre gran profitto dall'ottima qualità di argilla che posseggono. Complessivamente il commercio di esportazione a Rodi nel 1910 fu di L. 2.384.000, quello d'importazione L. 5.700.000.

## SOMMARI.

**Bulletin of the American Mathematical Society** (t. XVIII, n. 5, 6).

*Cole F. N.* Ottantesima riunione della Società Matematica Americana. — *O. D. Kellog.* Funzioni delle serie di Laplace. — *A. G. Webster.* Un nuovo problema misto delle equazioni differenziali parziali della telegrafia. — *R. C. Archibald.* — Geometria non-euclidea. — *F. H. Safford.* Una trasformazione identica dell'elemento ellittico nella forma di Weierstrass. — *C. L. E. Moore.* Superficie nell'iperspazio che hanno una linea tangente con tre punti di contatto ecc. — *W. A. Hurwitz.* Nota sulle equazioni integrali lineari miste. — *B. A. Bernstein.* Nota sulle soluzioni grafiche nei metodi brevi di determinazione delle orbite. — *A. R. Schweitzer.* Su di un'equazione funzionale. — *Notizie.* Varietà, nuove pubblicazioni.

**Bollettino della Società Fisico-Matematica di Tokio.** (2), VI, n. 11, 12.

*J. Jshiwara.* Sull'impulso elettromagnetico nella teoria della relatività. — *D. Isitani F. Yamakawa.* Radioattività dei minerali in Taiwan (Formosa).

**Annals of Mathematics** (Lancaster), t. 13, n. 3.

*A. Miller.* Terza generalizzazione dei gruppi dei poliedri regolari. — *L. A. Howland.* Un tipo di equazione differenziale lineare omogenea. — *R. E. Gleason.* Soluzione logaritmica dell'equazione cubica. — *H. T. Burgess.* I numeri circolari per le curve piane. — *E. W. Brown.* Sulla somma di certe serie triple. — *E. J. Moulton.* Un teorema sulle soluzioni indipendenti. — *V. Snider.* Trasformazioni quadratiche periodiche sul piano. — *A. Dresden.* Riduzione di un sistema di equazioni differenziali. — *E. Van Vleck.* Sull'equazione funzionale del seno.

**L'Enseignement Mathématique** Paris-Genève. t. XIV, n. 2.

*M. Plancherel.* La teoria delle equazioni integrali. — *F. Butavand.* Studio di geometria fisica. — *L. Crelier.* Le figure collineari. — Cronaca; Note e documenti; Bibliografia.



**Il Pitagora** (Palermo), t. XVIII, n. 4-5.

*C. Catania*, Nozioni elementari sulle formazioni geometriche. — *V. Costa*, Una proprietà dell'equazione dell'ennesimo grado a coefficienti interi. — *C. Alasia*, Alcuni problemi di minimo. — *A. Sartori*, Sui dati nelle applicazioni del teorema di Pitagora. — Risposte a questioni proposte, ecc.

**Gaceta Matematica** (Bucarest), vol. XVII, n. 7.

*V. Alaci*, Studio su di una funzione periodica. — *G. Titeica*, Sul circolo armonico inscritto in una conica. — *A. Selagianu*, Proprietà del quadrilatero inscrittibile. — Questioni di esame; note matematiche; bibliografia.

**Rendiconti della R. Accademia dei Lincei** (Fsc. 4)

*Paternò e Maselli*, Fotosintesi di un alcaloide dall'acetofenone e dall'ammoniaca. — *Garbasso*, I conduttori a più periodi e la loro possibile applicazione nella pratica della telegrafia senza filo. — *Pannelli*, Sopra alcune questioni riguardanti due fasci di curve dati in una superficie algebrica. — *Tonelli*, Sulle orbite periodiche. — *Amoroso*, Contributo alla teoria matematica della dinamica economica. — *Guglielmo*, Sulla misura statica dell'attrito interno dei gas. — *Rolla e Ansaldo*, Sulla dissociazione dei sali misti idrati. — *Agamennone*, Sul violento terremoto a Zante nel pomeriggio del 24 Gennaio 1912. — *Bernardini*, Sulla composizione chimica dell'embrione del riso. — *Lellini e Amadori*, Sulla esistenza di complessi tra sostanze puriniche e il salicilato sodico. — *Montemartini*, Ricerche anatomo-fisiologiche sopra le vie acquifere delle piante. — *Bruschi*, Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti.

*Idem* (Fsc. 5)

*Bianchi*, Sul gruppo automorfo delle forme ternarie quadratiche suscettibili di rappresentare lo zero. — *Nasini e Porlezza*, Ricerche sulla radioattività delle acque sorgive del Monte Amiata ed esperienze sulla dispersione atmosferica della regione. — *Fubini*, Sulle equazioni integrali di terza specie di Émile Picard. — *Orlando*, Sull'integrabilità delle funzioni di due variabili. — *Tonelli*, Sulle orbite periodiche. — *Armellini*, Determinazione matematica dello schiacciamento polare di Giove. — *Amoroso*, Contributo alla teoria matematica della dinamica economica. — *Corbino*, Sul calore specifico del tungsteno a temperature elevate. — *Guglielmo*, Sull'indipendenza della formula di Laplace per la capillarità dalla legge con cui varia la densità nello strato superficiale dei

liquidi. — *Bernardini e Morelli*. Sull' Ufficio fisiologico del Magnesio nella pianta verde. — *Pratolongo*. Sulle soluzioni citrofosfatiche. — *Sani*. Ricerche intorno all'olio d'olivo.

*Idem* (Fsc. 6)

*Bianchi*. Sulle superficie minime cerchiate di Riemann. — *Tedone*. Sulla deformazione di un cilindro di rotazione. — *Balbiano*. Sulla reazione Angeli-Rimini delle aldeidi. — *Colonnetti*. Sul principio di reciprocità. — *Godeaux*. Sur les transformations des surfaces algebriques laissant invariant un système continu de courbes. — *Orlando*. Sopra un teorema relativo agli insiemi. — *Guglielmo*. Intorno ad un modo di osservare quando due stelle hanno la stessa altezza o lo stesso azimut. — *Colacicchi*. Azione delle aldeidi sui corpi pirrolici. Scomposizione pirogenica dei derivati del dipirrilmetano. — *Quercigh*. Sugli ossisolfuri di antimonio. — *Pollacci*. Sull'Abrus precatorius L.

#### Le Radium (fasc. 5).

*T. Baratti*. Sur les nombres et les parcours des particules a émises par l'emanation et le dépôt actif du thorium. — *A. B. Chaveau*. La condensation de la vapeur d'eau par détente. — *A. Baldit*. Nouvelles observations sur les charges électriques de la pluie en 1911, au Pui-en-Velay. — *J. Satterly*. Recherches sur la teneur en émanation du radium contenu dans divers sols et sur la radioactivité du gaz des marais et de certaines eaux. — *S. C. Lind*. Ozonisation de l'oxygène par les rayons.

#### Revue de Questions Scientifiques (Tomo XXI S. III)

*M. L. N. Vanderyver*. La Météorologie et la Prevision du temps. — *R. P. H. Bosmans*. Ferdinand Verbiest, Directeurs de l'observatoire de Pekin. — *M. Pierre Duhem*. La précession des équinoxes selon les astronomes Grecs et Arabes. — *M. Pierre Bruylants*. La Valence Chimique. — *M. I. I. Van Bierliet*. L'éducation de l'imagination. — *M. le Ch. me Grégoire*. Les recherches de Mendel et des mendelistes sur l'hérédité. — *M. E. Vanderlinden*. Variété. Sur les anomalies climatiques et phénologiques du dernier hiver.

#### Revue Générale de Chimie (n. 4-8).

*G. Berger*. Les Silico-aluminates. — *E. Saillard*. Dosage du sucrédans la betterave par la méthode de digestion aqueuse à chaud. — *F. I. G. Beltzer*. Note sur l'emploi du perborate de soude dans l'industrie du blanchiment. — *L. Cavel*. Etude critique du dosage des matières organi-

ques dans les eaux par le permanganate de potassium. — *M. De Keghel*. La Senilisation et la Conservation des Bois. Le Bois isolé. — *M. A. De Saporita*. Matériel chimique simplifié et portatif pour analyses agricoles. — *Comm. Ricard*. Le Ravitaillement en hydrogene des ballons militaires — *Dr. A. Gillot*. Revue annuelle du Pharmacie. — *I. Kondakof*. Le Caoutchous syntetique, ses homologues et ses analogues.

#### **Rassegna Mineraria** (n. 7-11).

*V. Angelini*. Le miniere di ferro di Cogne. — *Idem*. Sviluppo degli impianti elettrici in Italia dal 1889 al 1910. — *Idem*. Per la nomenclatura delle leghe. — *P. Gilard*. Sull'impiego del carborundum nella fabbricazione degli acciai speciali. — *I. Taffanel e A. Durr*. Esperienze sulla infiammabilità delle polveri di litantrace. — *D. Berthelot*. Fusione e lavoro del quarzo. — *E. C.* Le miniere di radio in Australia — *Idem*. Le asfissie prodotte dai Gas d'alto forno. — *Idem*. Agglomerazione dei minerali e polveri d'alto forno, processo Weiss. — *Idem*. Giacimento di allumite agli Stati Uniti. — *Idem*. La produzione e le risorse minerarie della Cina. — *Crystolon*.

#### **L'Industria Chimica** (n. 5-8).

*Lucchini*. Sulle cause d'infiammazione e d'esplosione delle benzine dal petrolio. — La fabbricazione dei fiammiferi senza capocchia. — L'Industria degli accumulatori elettrici secondo gli ultimi progressi. — Ricerca del solfuro di carbonio negli olii. — Il cloro per fabbricare l'acido cloridrico! — Processo per la fabbricazione dell'ammoniaca colla calce azotata. — L'Idrogeno arsenicale solido. — *Simonini*. La impermeabilizzazione dei cappelli di Feltro. — *Montpellier*. Regola mnemonica circa la concentrazione degli acidi. — *Hesse*. L'Industria dei profumi — Determinazione del rame nel solfato di rame mediante gli ipofosfiti alcalini. — La medaglia di Perkin ad Herman Frasch.

## Scosse Telluriche nel Febbraio 1912



**Scosse.** — Il 2 a 2h  $\frac{1}{2}$  Cascia (Perugia) sc. — Il 3 a 7h Messina III — Il 4 a 6h  $\frac{1}{4}$  Tiriolo (Catanzaro) II e III. — Il 5 a 22h  $\frac{3}{4}$  Sagni (Salerno) V — Il 9 a 22h  $\frac{1}{2}$  prov. Avellino sc. — L'11 a 9h  $\frac{1}{2}$  paesi circumetnei V. — Il 13 a 5h  $\frac{3}{4}$  Città di Castello (Perugia) sc. — Il 16 a 10h  $\frac{1}{2}$  Montecassino (Caserta) sc. — Il 18 a 8h  $\frac{3}{4}$  prov. Avellino sc. — Il 20 a 13h Santa Venerina (Catania) sc. — Il 24 a 10h  $\frac{1}{2}$  Mirandola (Modena) sc. — Il 25 a 0h  $\frac{1}{4}$  Messina V — Il 25 a 8h  $\frac{1}{2}$  prov. Forlì V sc. —

**Registrazioni.** — Il 4 a 15h  $\frac{3}{4}$  Mineo, Taranto V. — Il 4 a 20h  $\frac{1}{2}$  Taranto, Mileto V. — Il 5 a 8h Taranto, Foggia V. — Il 9 a 22h  $\frac{1}{2}$  Ischia V. — Il 10 a 20h Mineo (Catania) Rocca di Papa. — Il 13 a 9h in tutti gli Osservatorii d'Italia. Origine Jonica. — Il 13 a 9h  $\frac{1}{2}$  Taranto. Origine Jonica — Il 13 a 23h e 24h Taranto V. — Il 18 a 8h  $\frac{3}{4}$  Ischia V. Il 20 a 13h Catania V. — Il 20 a 14h  $\frac{1}{2}$  e 15h Rocca di Papa, Moncalieri L. — Il 21 a 14h  $\frac{1}{2}$  Taranto, Rocca di Papa — Il 21 a 6h  $\frac{1}{4}$  Taranto, Mileto V. — Il 25 a 4h Rocca di Papa, Roma L. — Il 26 a 0h Messina, Taranto, Foggia — Il 26 a 1h  $\frac{3}{4}$  Moncalieri L. — Il 26 a 21h  $\frac{1}{2}$  in tutti gli osservatori d'Italia. Origine Jonica. — Il 26 a 21h 50m Taranto, Roma. Origine Jonica. — Il 26 a 23h Taranto. — Il 26 a 23h  $\frac{1}{4}$  Taranto, Mileto, Rocca di Papa. Origine Jonica. — Il 29 a 4h  $\frac{1}{2}$  Rocca di Papa, Roma V.



# Massimi e Minimi Barometrici nel Febbraio 1912

Allegato n. 1

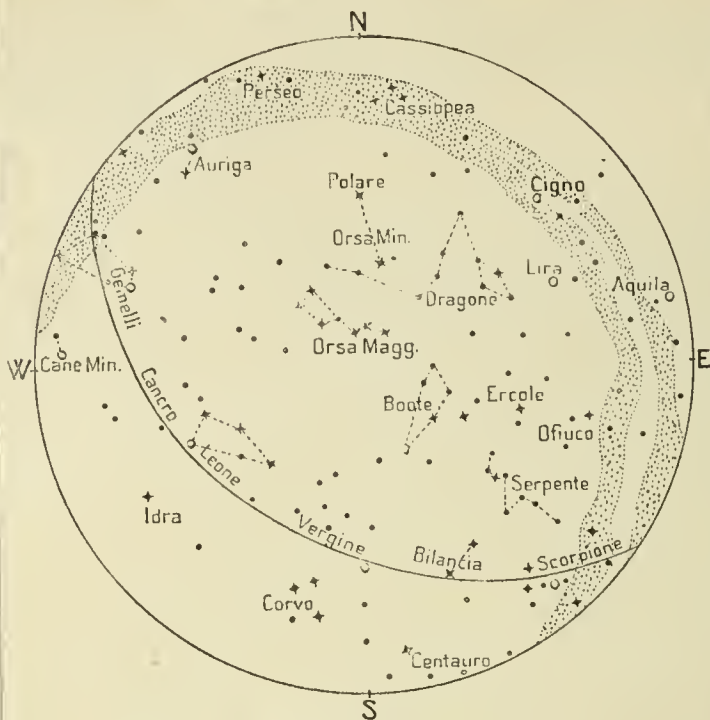
Il presente allegato  
contiene la lista  
dei massimi e minimi  
barometrici osservati  
nel corso del  
febbraio 1912



D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo
1	776	735C	6	766A	731	11	766	731C	16	771A	753	21	768	751C	26	771A	741
2	770	739C	7	766	730	12	765	741C	17	773A	743	22	772A	745	27	774A	741
3	763	736C	8	772	727C	13	769	750C	18	773A	745	23	773A	741	28	774A	753C
4	760	740C	9	767A	724	14	769A	751C	19	770A	742	24	772A	748	29	772A	735
5	768	734C	10	763	738C	15	770A	753C	20	767A	741C	25	769A	750			

Il primo centri ciclonici sul Baltico e sulla Grecia; questi sono meno profondi il 2, ma un altro centro di depressioni è sul golfo di Guascogna. Il 3 depressioni su tutta l'Europa con vari centri di cui uno sulla Scozia ed uno principale sulla Liguria, il 4 perseverano le basse pressioni e le conseguenti perturbazioni atmosferiche. Il 5 antic. ristretto alla Russia meridionale, ciclone con centro sull'Adriatico. Il 6 formazione anticiclonica sulla Grecia, depressioni su quasi tutta l'Europa. L'8 ciclone con centro sull'Irlanda. Il 9 formazione antic. sulla penisola Balcanica e sulla Russia centrale, depressioni sul restante dell'Europa. Il 10 centri di depressione sull'Irlanda e sull'Adriatico; l'11 sulla Manica; il 12 sulla Manica e secondario sulla Russia centrale, il 13 incominciano a colmarsi le depressioni sulla Manica. Il 14 ciclone sul Mediterraneo con centro sul Lazio, e finalmente anticiclone sulla Spagna. Il 15 persevera il ciclone del Mediterraneo, ma intanto l'anticiclone della Spagna si estende, il 16 ha un centro sulla Spagna ed un altro sulla Germania; il 17 centro sull'Austria, il 18 sull'Adriatico e sui Balcani, il 19 sulla Libia. Il 20 centri anticiclonici sulla Spagna e sulla Russia, ciclonico sulla Scozia. Il 21 una formazione ciclonica lungo la linea Inghilterra, Germania, Austria prepara le alte pressioni della Spagna e della Russia. Il 22 centri di alte pressioni sulla Spagna, sulla Svizzera e sulla Russia; il 23 e 24 i centri si abbassano e si avvicinano, il 24 il centro principale si protende a Sud della Sicilia. Il 25 formazioni anticicloniche sulla Russia e sulla Svizzera, il 26 sulla Germania. Il 27 centro anticiclonico sulla Spagna, altro centro sull'Egeo. Il 28 anticiclone con centro sulla Svizzera, formazione ciclonica sulla Finlandia. Il 29 ciclone con centro a nord della Gran Bretagna, anticiclone con centro a sud della Sardegna ed altro centro sulla Baviera.

15 MAGGIO ore 21



### Fenomeni astronomici

Il sole entra in Gemelli il 21 Maggio a 11h 57m.

**Coniunzioni:** Con la Luna: Giove il 4 a 3h; Urano l'8 a 3h; Mercurio il 15 a 2h; Nenere il 15 a 24h; Saturno il 16 a 22h; Nettuno il 20 a 18h; Marte il 21 a 1h; Giove il 31 a 5h; Marte con Nettuno il 13 a 4h; Venere con Saturno il 27 a22h.

**Stazioni:** Mercurio il 1° a 2h; Urano l'8 a 6h.

**Elongazioni:** Mercurio il 13 a 9h.

Pianeti	Asc. r.	Declin,	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c. a.
Mercurio	1 1h 14m	+ 5° 33'	10h 48m
	11 1 35	+ 6 34	10 30
	21 2 18	+10 35	10 33
Venere	1 1 28	+ 7 37	11 2
	11 2 14	+12 6	11 9
	21 3 2	+16 6	11 17
Marte	1 7 4	+24 20	16 37
	11 7 28	+23 31	16 23
	21 7 53	+22 28	16 8
Giove	1 16 51	—21 41	2 27
	11 16 47	—21 34	1 43
	21 16 42	—21 26	0 59
Saturno	1 3 20	+16 21	12 53
	11 3 25	+16 41	12 19
	22 3 30	+17 1	11 49

### FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L. P.	L. N.
il 1° a 11h 19m	il 16 a 23h 14m
U. Q.	P. Q.
il 9 a 10h 56m	il 23 a 15h 11m
L. P. —	il 31 a 0h 30m

**PERIGEO**  
il 19 a 18h

**APOGEO**  
il 7 a 21h

**Sole** (a mezzodì medio di Parigi = 12h 50m 39s t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra 'n Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	2h 33m	+15° 3'	40° 43'	150.690.000	15' 51''	8'' 73	1m 6s	23° 27' 10'' 79	— 2m 57s
11	3 12	+17 51	50 21	151.650.000	15 52	8 71	1 7	23 27 10 63	— 3 45
21	3 51	+20 10	60 2	151.360.000	15 50	8 69	1 7	23 27 10 47	— 3 36

### I Satelliti di Giove.

Il 4 eclisse p. del I a 0h 53m 47s. — L'11 eclisse p. del II a 2h 47m 26s. —  
— Il 16 eclisse p. del II a 1h 55m 48s. — Il 18 eclisse p. del I a 4h 41m 11s. —  
Il 19 eclisse p. del I a 23h 9m 30s. — Il 23 eclisse p. del II a 4h 31m 27s. — Il 27  
eclisse p. del I a 7h 3m 27s. — Il 27 eclisse p. del III a 23h 48m 57s.

CARLO NEGRO

# SULLA TEMPERATURA E SULLA CONDUTTIVITÀ DELLA NEVE

Poche sono le questioni che considerate sotto l'aspetto scientifico e sotto l'aspetto pratico abbiano l'importanza che ha la conduttività della neve. L'agricoltore che teme il freddo delle notti serene nella stagione primaverile, solo quando il suolo non è coperto dal candido manto nevoso e che da una abbondante nevicata si ripromette il raccolto abbondante, viene a riconoscere in modo empirico che lo strato di neve è coibente, e che come tale viene ad impedire che la temperatura del suolo si abbassi fino a raggiungere quel grado che potrebbe essere disastroso per il seme nascosto nel terreno, o per le erbe appena nate. Il fatto che verso lo 0° quasi ogni fenomeno vitale si arresta e che procedendo al di sotto dello zero, l'acqua racchiusa fra i tessuti delle piante può gelare ed esser causa di disgregazione, e con ciò di morte, una difesa, che impedisca al calore del suolo di sprigionarsi, è di assoluta necessità nei nostri climi e molto più nei climi più freddi.

Orbene questa difesa c'è, ed ogni anno cade a noi dal cielo. Le osservazioni numerosissime, di cui qui si riportano e discutono solo le principali, stanno a confermare il benefico effetto della neve: volendo però considerare la que-

stione solamente sotto l'aspetto fisico, tralascieremo di fare applicazioni, del resto ovvie, alla meteorologia agricola.

\*  
\* \*

La provvidenziale difesa offerta dal mantello di neve risulta dalle interessanti ricerche fatte dal Ljuboslawskij in Pietroburgo durante l'inverno 1892-93 (1). Misurò egli la temperatura del suolo a varie profondità, ponendo quindi a confronto i valori ottenuti dalle letture fatte nel suolo coperto da neve con quelli del suolo privato dal mantello di neve e ricoperto di un sottile strato di sabbia. Indicando con  $T_n$  la temperatura del suolo sotto la neve e con  $T_s$  quella del suolo coperto di sabbia, si hanno i seguenti valori medi:

Gennaio	sup.	prof.	0,20	0,40	0,80 cm.
$T_n$	— 1,86		0,23	0,83	1,76
$T_s$	— 16,57	—	14,06	10,62	3,82
Differenza	14,71		14,29	11,45	5,58
Febbraio					
$T_n$	— 3,01	—	0,66	0,00	0,95
$T_s$	— 16,84	—	14,74	11,30	5,36
Diff.	13,83		14,08	11,30	6,31

Mentre col mantello di neve la temperatura media non scende al di sotto di — 3,01, a suolo scoperto si arriva a — 16,84: così pure ad una profondità di 40 cm., con la neve la temperatura media rimane superiore allo 0°, mentre a suolo scoperto anche ad 80 cm. si passanotevolmente sotto lo zero.

Dalle determinazioni fatte da C. Chistoni in Modena nell'inverno 1887-88 si deduce (2): che la escursione diurna della temperatura nello strato di neve aderente al suolo, raggiunge difficilmente 1° C. La temperatura media di questo

(1) *Meteor. Zeit.*, 1893. pag. 308.

(2) *R. Accad. Lincei*, Novembre 1888, pag. 279.



strato fu sempre 0°, anche quando la temperatura minima dello strato superficiale della neve fu di parecchi gradi sotto zero; il che starebbe ad indicare che nell'anno in cui si fecero le determinazioni la neve in Modena fu in continua fusione. La differenza fra la temperatura dello strato di neve aderente al terreno e quella dello strato superficiale può raggiungere ed anche oltrepassare i dieci gradi. Quasi sempre la minima temperatura del primo strato d'aria sovrastante la neve è più bassa dello strato superficiale della neve, ed assai raramente succede il contrario. In generale la minima temperatura del primo strato d'aria è sempre più bassa da uno a due gradi di quella dello strato sovrastante.

In aperta campagna ed a pochissima distanza dalla neve la minima temperatura osservata fu nella notte dal 20 al 21 gennaio con  $-20^{\circ}5$ ; nell'orto botanico un termografo posto vicino al muro nella stessa notte segnò  $-14^{\circ}0$ ; ed all'Osservatorio di Modena si registrò  $-8^{\circ}4$ .

W. Bühner (1) nell'inverno 1892-93 in Buus (Basselland) osservò le temperature minime del suolo sotto il mantello di neve, e nell'inverno 1893-94 fece osservazioni alle 7<sup>h</sup>, 13<sup>h</sup> e 21<sup>h</sup>. Le osservazioni dell'inverno 1892-93 diedero:

**T. minime dell'aria e del suolo (sotto il mantello di neve)**

		del suolo	dell'aria	Diff.	spessore della neve
Dicembre	4-9	— 1,0	— 10,2	9,2	cm. 7 - 10
	10-11	— 0,9	— 10,0	9,1	4
Gennaio	1-5	— 11,0	— 17,3	6,3	2
	10-14	— 10,7	— 16,8	6,1	2-5
	20-28	— 3,7	— 11,0	7,3	50 - 25
	28-2 Febr.	— 2,0	— 4,9	2,9	25
Medie		— 4,9	— 11,7	6,8	

Questi valori rappresentano la media di 85 determinazioni.

(1) *Meteor. Zeit.*, 1902, pag. 205.

Dalle osservazioni poi dell'inverno 1893-94, possiamo formare la seguente tavola:

ore	Spessore neve	T. suolo	T. aria	Diff.
7	cm. 18,6	— 1,0	— 7,2	6,2
13		— 0,5	— 3,3	2,8
21		— 1,0	— 6,4	5,4

Volendo conoscere l'influenza che può esercitare lo spessore della neve sulla variazione della temperatura del suolo, si ha, sempre dai valori ottenuti del Bühner:

spessore neve	T. suolo	T. aria	Diff.
cm. 0-1	— 6,4	— 8,3	1,9
1-5	— 1,1	— 2,9	1,8
5-10	— 0,8	— 4,5	3,7
10-15	— 0,2	— 2,2	2,0
15-20	— 0,1	— 4,2	4,1
>20	— 0,6	— 7,5	6,9

Lo stesso Bühner (1) aveva già anteriormente fatto osservare che la temperatura del suolo, sotto il mantello nevoso, può essere superiore allo 0°; il che si osservò di solito con uno strato di neve molto sottile. Riporterò qualche caso caratteristico:

	spessore neve	7h		13h		21h	
		T. s.	T. a.	T. s.	T. a.	T. s.	T. a.
12 Dicembre 1892	cm. 3	0,0	+ 2,6	0,1	3,2	—	—
28 Gennaio 1893	5	— 0,3	— 0,1	+ 0,1	5,6	0,0	2,0
29 Gennaio 1893	—	0,0	— 0,4	+ 0,3	2,2	— 0,3	— 1,4

Quanto risulta evidente da queste osservazioni è che « al crescere dello spessore cresce l'azione difensiva » e ciò è naturale conseguenza del potere coibente della neve. Gli ultimi valori si spiegano pure essi ricorrendo al potere coi-

(1) *Meteor. Zeit.*, 1894, pag. 240.

bente ed alla fusione. La temperatura dell'aria può essere superiore di parecchi gradi allo zero; ma quella del suolo, anche per il fatto che si trova a contatto con la neve che si va sciogliendo, per cui  $t = 0^\circ$ , non può scostarsi di molto dal punto di fusione.

Durante la spedizione Olandese 1882-83 al Mar di Kara si fecero numerose osservazioni sulla temperatura della neve a diverse profondità: i risultati possono essere riassunti dalla seguente tavola (1):

	T. aria	prof. 0	5	10	20	50	100	130 cm.
Febbraio 4	— 24,7	— 24,2	— 23,9	— 22,5	— 20,3	— 15,2	—	—
6	— 34,7	— 33,8	— 28,5	— 23,9	— 19,5	— 15,8	— 10,0	— 7,8
16	— 19,3	— 19,7	— 17,5	— 14,4	— 13,0	— 12,3	— 6,3	—
Media	— 26,2	— 25,9	— 23,3	— 20,3	— 17,6	— 14,4	— 8,1	— 7,8
Marzo 6	— 19,4	— 17,2	— 17,6	— 17,6	— 16,8	— 11,0	— 8,3	— 4,8
17	— 29,0	— 24,7	— 21,3	— 17,5	— 13,2	—	—	—
21	— 30,1	— 29,8	— 27,8	— 25,4	— 19,3	— 11,3	—	—
Media	— 26,2	— 23,9	— 22,2	— 20,2	— 16,4	— 11,1	— 8,3	— 4,8

Questi valori permettono solo di concludere che andando verso il basso al crescere dello spessore della neve aumenta la temperatura, e ciò entro i limiti delle osservazioni; ma molto facilmente ciò vale anche oltre questi limiti.

Hjeltsröm (2) nella primavera del 1888 affondò dei termometri nella neve alle profondità di 1, 11, 21, 31 cm.: un banco di neve difendeva il posto in cui erano affondati dai raggi solari diretti. Le osservazioni furono fatte per un periodo di tempo in cui la temperatura rimase costantemente sotto lo zero, e con ciò si ebbe la certezza che l'acqua di fusione, quale si avrebbe avuta se la temperatura ambiente fosse stata superiore allo  $0^\circ$ , non venne a turbare le determinazioni.

(1) *Meteor. Zeit.*, 1893, pag. 254.

(2) *Accad. Reale di Stoccolma*, 1888; v. anche *Meteor. Zeit.*, 1890, pag. 226; *Journal de Physique*, 1891.

I valori medi ottenuti furono:

	1	11	21	31	cm.
ora 2	— 14,1	— 9,1	— 4,8	— 2,3	
5	— 14,5	— 10,3	— 5,5	— 2,5	
8	— 13,8	— 10,8	— 6,0	— 2,8	
11	— 7,9	— 9,3	— 6,2	— 3,2	
14	— 4,9	— 7,0	— 5,6	— 3,2	
17	— 7,1	— 5,7	— 4,8	— 2,9	
20	— 12,1	— 6,4	— 4,1	— 2,6	
23	— 13,3	— 4,7	— 4,3	— 2,2	
Media	— 11,0	— 8,3	— 5,2	— 2,7	
Escursione	9,6	5,1	2,1	1,0	

Molto interessanti sono questi valori; stanno a dimostrare che mentre l'oscillazione della temperatura di uno strato nevoso è notevole presso la superficie, decresce rapidamente con la profondità: altra osservazione si può fare sull'ora in cui cade il massimo; mentre alla profondità di 1 cm. cade alle 14<sup>h</sup> con l'aumentare della profondità va sempre ritardando, tanto che a 31 cm. cade alle 23<sup>h</sup>.

Hjeltström applicando a questi valori una formula di Angström, trovò

$$K = 0,000507 \text{ (C. G. S.)}$$

quindi attraverso ad uno strato di 1 cm.<sup>2</sup> e dello spessore di 1 cm., se la differenza delle due superficie è mantenuta costante di 1° passano 0,030 piccole calorie in 1<sup>m</sup>.

Per avere qualche termine di confronto si può osservare che A. J. Angström aveva trovato(1):

Rame	K = 54,62 = 0,9103 C. G. S.
Ferro	9,77 = 0,1628 »
Sabbia con argilla	0,205 = 0,0034 »
Argilla umida	0,226 = 0,0038 »

cioè la conduttività della neve è all'incirca sette volte più debole di quella dell'argilla umida.

(1) Citato in HILDEBRANDSSON, TEISSERENC DE BORT, *Météorologie Dynamique* pagina 101 Vol. II.



Non debesi dimenticare però che questi valori hanno una stretta dipendenza dalla densità della neve, e che non si possono trascurare le altre condizioni fisiche, quali sono la temperatura, la cristallizzazione, la durezza, ecc.

Per fermarci alla sola densità, si può ricordare che Hjelström aveva trovato:

$$K = 0,000507 \text{ per } d = 0,183$$

Abels(1) aveva ottenuto:

$$K = \alpha d^2 \text{ (C. G. S.)}$$

e Jansson:

$$K = 0,00005 + 0,0019 d + 0,006 d^2 \text{ (2)}$$

Altre osservazioni sulla temperatura della neve furono fatte da L. Satke in Tarnopoli durante l'inverno 1893-94 (3). Riunendo i valori ottenuti nelle varie ore di osservazione si può formare la tavola:

	Nov.	Dic.	Gen.	Febb.	Media
7 <sup>h</sup>	— 3,78	— 6,85	— 11,46	— 9,35	— 7,85
14 <sup>h</sup>	— 0,60	— 4,45	— 7,78	— 4,03	— 4,22
17 <sup>h</sup>	— 1,71	— 5,55	— 9,20	— 7,56	— 6,01
Media	— 2,03	— 5,62	— 9,48	— 6,98	— 6,03

da cui si rileva che la temperatura minima cade nel mese di gennaio, e nelle prime ore del mattino.

(1) V. CHWOLSON *Traité de Physique*, Paris, Vol. III, pag. 370.

(2) Janson nelle sue misure seguì il metodo di Christiansen (CHWOLSON, *op. cit.*, Vol. III, pag. 369), opportuno per la determinazione di  $K$  specialmente per cattivi conduttori. Si dispongono parallelamente tre lamine di rame, A, B, C. Le due estreme A, C sono tenute alle temperature  $t_1, t_2$ , e lamine della sostanza di cui si vuole conoscere  $K$  sono inserite nei due intervalli. Raggiunto lo stato stazionario, si misura la temperatura  $t_3$  della lamina B. Se  $d_1, d_2$  sono le distanze fra le lamine di rame e quindi nel caso nostro anche gli spessori delle lamine studiate, si avrà il rapporto:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{d_1 (t_2 - t_3)}{d_2 (t_1 - t_2)}$$

(3) *Meteor. Zeit.*, 1894, pag. 438.

Si potrebbe *a priori* ritenere che come la nebulosità influisce sulla temperatura dell'atmosfera, così debba influire sulla temperatura della neve; ma questo è dimostrato all'evidenza dalla seguente tavola che si può formare con i risultati del Satke:

	Nebulosità	0-2	3-5	6,8	9-10
7 <sup>h</sup>		— 17,62	— 12,17	— 10,24	— 4,42
14 <sup>h</sup>		— 11,57	— 4,37	— 5,05	— 1,63
17 <sup>h</sup>		— 12,71	— 7,73	— 3,33	— 3,03
Media		— 13,59	— 8,52	— 6,52	— 3,04

Con cielo coperto la temperatura della neve può oscillare solo entro limiti molto ristretti, e la ragione deve, secondo il solito, essere ricercata nella diminuzione dell'irraggiamento in causa delle nuvole. Tenendo conto della direzione del vento si ha:

N	t =	— 10,51	S	t =	— 2,94
NE		— 8,20	SW		— 1,17
E		— 14,32	W		— 4,18
SE		— 8,33	NW		— 6,12

Il bassissimo valore con i venti di E si può spiegare facilmente dalla posizione geografica di Tarnopoli. Essendo nella Galizia, ai confini con la Russia, i venti di E vi giungono dopo avere attraversata l'estesa pianura russa, freddissima in inverno, e la loro azione sarà di raffreddare notevolmente tutti gli oggetti con cui vengono a contatto, e quindi anche la neve. Si aggiunga poi che sono relativamente asciutti, e che favoriscono perciò la sublimazione della neve, e non deve recare meraviglia la registrazione di freddi intensi alla superficie della neve.

Quanto all'intensità del vento e la temperatura della neve si ha la seguente relazione:

Intensità	0	1-2	3-4	5-8
t	— 7,99	— 6,76	— 6,75	— 5,35

da cui risulterebbe che ad aumento d'intensità corrisponde un innalzamento di temperatura: ma per una discussione più

minuta e più esatta, sarebbe necessario tener conto delle intensità delle varie direzioni.

Speciale interesse ha il confronto della temperatura dell'aria con quella della neve, specialmente per questioni di meteorologia agricola: facendo le differenze  $T(\text{neve}) - T(\text{aria})$ , si ha

	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	17 <sup>h</sup>	Media
Novembre	— 0,56	— 0,08	— 0,75	— 0,46
Dicembre	+ 1,13	+ 1,53	+ 0,40	+ 1,02
Gennaio	— 1,22	— 1,45	— 1,73	— 1,47
Febbraio	— 0,84	+ 0,70	— 1,28	— 0,47
Media	— 0,37	+ 0,18	— 0,84	— 0,35

È naturale che la superficie della neve sia ad una temperatura più bassa che l'atmosfera; quello che conviene notare specialmente è che la temperatura media della neve alle 14<sup>h</sup> si è trovata superiore a quella dell'atmosfera alla stessa ora. La scarsezza dei dati non permette di darci ragione dei valori del mese di dicembre.

L'azione della nebulosità sulle suddette differenze è messa in evidenza dalla tavola seguente:

	Nebulosità	0-2	3-5	6-8	9-10
7 <sup>h</sup>		— 2,42	— 2,30	— 1,24	+ 0,16
14 <sup>h</sup>		— 2,74	— 1,69	+ 1,98	+ 0,65
17 <sup>h</sup>		— 2,89	— 1,40	— 1,25	— 0,49
Media		— 2,72	— 1,80	— 0,17	— 0,11

Le anomalie che si scorgono non impediscono che si riveli la legge secondo cui a nebulosità crescente decresce la differenza fra la temperatura della neve e quella della atmosfera.

Si possono ancora riportare le ricerche del Juhlin: per mezzo d'un palo conficcato nel suolo coperto di neve, aveva disposti lungo una stessa verticale vari termometri: uno era sullo strato nevoso, ed i rimanenti alle altezze di m. 0,03; 0,5; 7,4. Dalla media di 54 osservazioni, fatte tutte lungo le

notte serene dell'inverno 1886-87 e del successivo 1887-88, ottenne (1):

$$\begin{array}{ll} t_0 = -17,7 & t_{0,03} = -17,7 \\ t_{0,5} = -14,1 & t_{7,4} = -12,2 \end{array}$$

da cui si rileva che la temperatura della superficie nevosa è di 2° inferiore a quella dello strato d'aria alla distanza di cm. 3; e che va, entro i limiti delle osservazioni, crescendo con l'altezza. Questo nelle ricerche del Juhlin, il quale dà la ragione del fatto, osservando come la superficie della neve si raffreddi notevolmente per l'intenso irraggiamento e per la debole conduttività.

Abels (2) fece le sue determinazioni all'osservatorio di Katharinenburg dal 4 febbraio al 3 marzo 1891 e dal 1 gennaio al principio di marzo del 1892. Alle misure di temperatura si accompagnarono le misure della densità. Indicando con  $t_0$ ,  $t_5$ ,  $t_{10}$  le temperature lette a termometri posti alla superficie, a 5 ed a 10 cm. di profondità in neve compatta, e con  $T_5$ ,  $T_{10}$  i valori corrispondenti in neve porosa, da 24 osservazioni giornaliere, fatte dal 25 al 28 febbraio 1891, ebbe

	$t_0$	$t_5$	$t_{10}$	$T_5$	$T_{10}$
Media	— 21,38	— 20,24	— 19,09	— 17,18	— 15,19
Minimo	— 29,1	— 25,8	— 22,9	— 21,6	— 17,6
Massimo	— 10,0	— 12,4	— 14,1	— 10,6	— 12,4
Oscillazione	19,1	13,4	8,8	11,0	5,2
Ora del min.	4,0	5,0	9,0	5,0	9,0
Ora del mas	13,10	14,45	16,20	14,5	16,20

Il ritardo dei minimi e dei massimi rispetto all'ora dei corrispondenti nell'atmosfera, ed allo strato superiore, è

	neve compatta		neve porosa	
	minimo	massimo	minimo	massimo
da 0 a 5 cm. pr.	1 <sup>h</sup> ,0 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> ,35 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> ,45 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> ,55 <sup>m</sup>
5 - 10	1,0	1,35	1,15	2,15
0 - 10	2,0	3,10	2,00	3,10

(1) *Achta. Soc. Reg. Scient. Upsal.*, 1890, pag. 11; citato in HILDEBRANDSSON, TEISSERENC DE BORT, *Météorologie Dynamique*, Vol. II, pagina 100.

(2) *Repertorium f. Meteorologie*, St. Peterburg XVI, 1892.



Le ore tropiche, le ore cioè in cui la curva passa per il punto di temperatura media diurna, sono

$t_0$	$t_5$	$t_{10}$	$T_5$	$T_{10}$
9,30	10,50	12,0	10,20	12,0
20,45	23,0	—	22,0	—

Per la variazione dell'ampiezza dell'oscillazione con la profondità Poisson ha data la relazione (1):

$$\log \Delta p = \log \Delta_0 - Bp$$

dove  $p$  = profondità;  $\Delta_0$  = ampiezza alla superficie;  $B$  = costante. Nel caso presente

$$\log \Delta_0 = \log 19,1$$

si possono dedurre per  $B$  i seguenti valori:

con neve compatta da	0 a 5 cm.	$B = 0,0308$
	0 10	337
	5 10	365
con neve porosa	0 5	0,0479
	0 10	565
	5 10	651

Determinato  $B$ , ricorrendo alla formula (2)

$$K = \frac{\pi (\log e)^2}{T B^2}$$

dove  $T$  = durata periodo in minuti =  $24 \times 60 = 1440$ , si può avere la tavola:

Densità = 0,33	$K = 0,26$		Densità = 0,28	$K = (0,11)$
0,31	0,23		0,19	0,15
0,29	0,24		0,14	0,10
0,27	0,22			

cioè *al decrescere di  $D$  decresce  $K$* . L'espressione che lega la mutua dipendenza sarebbe:

$$K = -0,20 + 0,875 D$$

ed in unità assolute:

$$K = 0,406 D^2$$

(1) Cit. in WILD, *Repert. f. Meteorologie*, St. Peterburg, Vol. VI.

(2) Vedi WILD, op. cit.

cioè « il potere conduttore termico è direttamente proporzionale al quadrato della densità ».

Il numero delle calorie che attraversano uno strato di neve spesso 1 cm., per cm.<sup>2</sup>, quando la differenza fra le due facce sia di 1°, è:

D = 0,05	K = 0,0010	D = 0,40	K = 0,0650
10	41	50	1015
20	162	90	3289
30	365		

Altri valori ed altre considerazioni potrebbero trovare posto in questa breve nota: ma sorvoliamo su esse, come pure non ci fermeremo sui calcoli dell'Okada. Quanto è stato detto è sufficiente per dimostrare che al fisico, al meteorologo, al naturalista è aperto un campo di investigazioni che senza esser difficoltoso e senza richiedere mezzi straordinari può esser largo di utili risultati.

Intanto risulta:

1) la temperatura del suolo sotto il mantello di neve si mantiene costantemente di circa 0°, anche se alla superficie si registrano temperature bassissime;

2) la temperatura dei bassi strati atmosferici è di solito più bassa di quella a cui si trova la superficie della neve e l'aria che le è in immediato contatto;

3) un'oscillazione diurna nella temperatura della neve, fino alle profondità sottoposte allo studio, si è sempre riscontrata; va decrescendo col crescere della profondità;

4) la densità della neve e le altre proprietà fisiche influiscono notevolmente su questa oscillazione, come influiscono sulla conduttività;

5) si può ritenere che il potere conduttore termico sia proporzionale al quadrato della densità.

Torino, marzo 1912.

Dott. ALBERTO TULLI.

## L' ELEMENTO GEOGRAFICO

IN FUNZIONE DI QUELLO METEOROLOGICO IN LIGURIA.

Appunti sui risultati di un metodo consecutivo binario.

Studiati ed elaborati i valori anemologici della Liguria nel quinquennio 1890-94 e posta la generale distribuzione dei venti in correlazione col conseguente valore antropogeografico, credetti opportuno riprendere in esame i dati, già gentilmente forniti dal regio ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica (1), e stabilirvi uno studio comparato, dirò così, notando

(1) Nell'indagine meteorologica delle singole città mi sono, per conseguenza, servito degli Annali dell'ufficio centrale in Roma, egregiamente diretto dall'attività del prof. L. Palazzo. Inutile aggiungere l'importanza degli Annali quale fonte diretta e genuina per lo studio della geografia meteorologica, della climatologia e della meteorologia propriamente detta. Contengono i dati statistici delle osservazioni, registrano i fenomeni più notevoli accaduti nei singoli anni; spesso sono accompagnati da studi speciali relativi a determinati argomenti. Per quanto riguarda la parte bibliografica, oltre alle opere del De Marchi, del Thevenet, del Fischer (*Das Halbinselland Italien*), ho osservato: F. EREDIA: *I venti forti nelle coste Italiane dell'Adriatico e dello Ionio* in " Riv. Maritt. ", Giugno 1906 — Id. *I venti in Sardegna* in " Riv. Maritt. ", Febb. 1907 — Id. *I venti in Italia* in " Boll. Soc. Aeronautica italiana ", 1907 (Liguria). Sono lavori pregevoli per metodi e ricerche; i primi che comincino ad illustrare l'anemologia italiana, la quale, si può dire, è ai suoi inizi. Al dott. Eredia debbo aiuti

la direzione affine dei venti che una stazione ha con l'altra più vicina e osservandone le anomalie, le differenze. Naturalmente, codeste anomalie e quelle affinità tentai di ricondurre, quando si potè, alla causa, generalmente riscontrata nella varia conformazione orizzontale e verticale delle singole località. Così pervenni alla spiegazione di qualche fatto e all'affermazione di qualche legge meteorica che si verifica in Liguria relativamente alla brezza. Certo, non è da pretendere con ciò che tale legge debba necessariamente verificarsi in tutte le altre regioni: sarebbe codesto un generalizzare ingiustificato e ingiustificabile; solo basta avvertire che il fenomeno va rintracciato nei luoghi studiati.

Applicando, dunque, il criterio comparato, verso cui deve tendere la geografia meteorologica, formulai alcune tabelle, le quali contengono i singoli valori, mensili e trimestrali (1), che si riscontrano nelle varie direzioni della rosa dei venti; queste tabelle valsero a porre in rilievo la differenza, spesso notevole, o la identità approssimativa, non troppo frequente, delle correnti nelle due stazioni tolte in esame.

Il fondamento scientifico di tale metodo comparato binario tanto più potrà comprendersi, quando si rifletta che, evidentemente, la distribuzione dei venti sopra una determinata regione non avviene così regolare e costante come nel mare libero; tutt'altro: va notato che la plastica del terreno, la presenza delle montagne può modificare il senso, la direzione di una corrente. Lo studio, quindi, geografico di una zona terrestre deve sempre unirsi con quello puramente meteorologico: questo influisce nell'alterazione della fisionomia di una terra, ma è pur vero che, alla sua volta, ne rimane influenzato potentemente.

e consigli nella elaborazione dei valori anemometrici per giungere alla determinazione della distribuzione delle correnti aeree in ogni singola stazione; è qui da notarsi come attesi, con la guida dell'Eredia, allo studio dei venti in Liguria prima del 1907, anno dell'opera ricordata, la quale è tuttora inedita. Per la parte comparata nella Memoria presente, ho parzialmente seguito il metodo del MARTINELLI G.: *La frequenza dei venti a Roma e a Monte Cave*, Roma, Bertero 1906.

(1) Come medie quinquennali 1890-94.



Tale la ragione, vera e sincera, per cui deve ammettersi che la meteorologia non può prescindere dalla geografia, della quale può giustamente ritenersi una delle più importanti discipline, checchè voglia dirsene. Questo metodo comparato, nella metodologia meteorologica, vale a darci un piccolo saggio, dimostrando come esso possa esser fecondo di ottime conclusioni non inutili.

Le città tolte in considerazione sono:

1. — San Remo,
2. — Porto Maurizio,
3. — Savona,
4. — Genova,
5. — Chiavari,
6. — Spezia.

Intanto, la determinazione geografica degli osservatori è la seguente; in essa deve ricordarsi che l'altezza sul livello del mare va riferita all'osservatorio, secondo gli annali e le misure dell'ufficio centrale:

San Remo	altitudine m.	9,1;	latitudine	43° 50;	longitudine	7° 46
Porto Maurizio	»	» 62,9;	»	43° 53;	»	8° 3
Savona	»	» 26,0;	»	44° 19;	»	8° 28
Genova	»	» 54,1;	»	44° 24;	»	8° 55
Chiavari	»	» 25,0;	»	44° 19;	»	9° 21
Spezia	»	» 25,0;	»	44° 6;	»	9° 48

Le tavole, che riportiamo e che presuppongono la conoscenza delle varie direzioni anemologiche nelle singole città, per sè isolatamente prese, riferendosi qui solo le medie quinquennali (1890-94) mensili e le trimestrali o per stagioni (1), segnano la frequenza dei venti secondo la rosa e i metodi meteorologici; sono, perciò, inutili le spiegazioni, essendo le tavole formate con i soliti sistemi.

Compareremo le città due a due: San Remo con Porto Maurizio, Porto Maurizio con Savona e così via, di seguito, notando le conseguenze di questo metodo consecutivo binario.

(1) Per tale conoscenza può, con le relative varianti, consultarsi l'opera sui venti, già ricordata, dell'Eredia (Liguria).

Il metodo consiste, dunque, generalmente nell'esaminare le medie anemologiche, e vedremo pure quelle calmologiche, delle stazioni contigue; nel rilevarne le differenze o le affinità delle correnti e nel ricercarne nella plastica dei terreni (corologia) la causa.

E questa indagine comparata conduce sempre a buone conclusioni, come quelle che verranno riferite nel caso specifico. A me pare, anzi, che questo metodo sia quanto mai utile per il progresso degli studi di Geografia Meteorologica.

Qualche tempo addietro, occupandomi tuttavia di ricerche simili, scrivevo testualmente così (1):

« Negli studi di geografia meteorologica occorre non solo sorprendere le leggi che regolano la grande circolazione aerea, ma si deve anche conoscere, e in modo speciale, quali siano le mutue correlazioni che si verificano tra gli elementi meteorologici e le forme orizzontali e verticali di una regione. Certo è che, generalmente, tali correlazioni vanno intese quali trasformazioni, più o meno evidenti, nella direzione e nella velocità delle correnti aeree e quali alterazioni, che i venti riescono a produrre nella fisionomia, o fisiografia, di un paese determinato; e sono estremamente interessanti, a tale scopo, le osservazioni, facili a riscontrarsi, che si possono fare in regioni montuose per il diverso orientamento delle nebbie in mezzo alle vallate montuose, come in aperta pianura.

Il Tronnier (2) ha rilevato giustamente che i fenomeni della litosfera debbono essere studiati come quelli dell'atmosfera e dell'idrosfera; e sta bene; ma io credo possa ripetersi che, molto spesso, i fenomeni litosferici vanno esaminati in comparazione con quelli atmosferici. La meteorologia deve tenere conto massimo della orografia, in un determinato individuo geografico, nell'esaminarne le correnti, la calma, la potenzialità pluviometrica, e così via.

(1) Cfr. il mio lavoro: *La distribuzione della calma in relazione all'attitudine negli Abruzzi*, " in Rivista Abruzzese di Scienze, Lettere ed Arti ", Anno XXVI, fasc. VIII-IX, Teramo 1911.

(2) In « Petermanns Mitteilungen » 1906, II del titolo *Die Veränderungen der Erdoberfläche*. Mahnwort. Cfr. la nota sulle frane di R. Almagià in Atti del Congresso dei Nat. ital. 1906, Milano; pag. 3.

Non basta studiare ciò che avviene nell'alta atmosfera; ma deve porsi bene in evidenza, in geografia meteorologica, quali perturbamenti e quali alterazioni le leggi generali meteorologiche subiscono in mezzo alle forme orografiche complesse di una zona montuosa: e si vedrà, in tal modo, che l'altitudine di un luogo qualunque ha la sua influenza notevole in qualche elemento meteorico, per non dire su quasi tutti ».

Comunque, vediamo un saggio applicato ad alcune stazioni della Liguria.

Incominciamo dalla comparazione quinquennale mensile delle due stazioni di San Remo e di Porto Maurizio.

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Gennaio	San Remo	28	24	22	6	2	1	5	10	1
»	Porto Maurizio	2	10	13	5	0	0	3	3	63
Febbraio	San Remo	238	13	8	4	1	3	10	15	0
»	Porto Maurizio	2	11	16	5	0	2	7	2	52
Marzo	San Remo	16	16	10	3	8	10	18	20	0
»	Porto Maurizio	1	12	18	4	0	4	11	4	44
Aprile	San Remo	18	18	11	3	3	6	17	14	12
»	Porto Maurizio	3	4	13	9	2	3	14	2	50
Maggio	San Remo	9	15	7	10	9	22	16	12	0
»	Porto Maurizio	2	3	8	14	14	5	14	3	46
Giugno	San Remo	13	4	18	14	10	22	10	10	0
»	Porto Maurizio	0	0	17	15	3	5	12	2	43
Luglio	San Remo	13	10	14	11	3	22	15	11	0
»	Porto Maurizio	0	2	10	11	3	5	15	1	52
Agosto	San Remo	14	11	9	6	7	28	10	15	0
»	Porto Maurizio	1	1	12	11	2	3	11	2	58
Settembre	San Remo	24	5	12	8	4	11	19	16	0
»	Porto Maurizio	1	3	8	9	1	2	11	2	63
Ottobre	San Remo	28	13	2	3	2	13	16	15	0
»	Porto Maurizio	2	4	11	6	1	2*	10	7	58
Novembre	San Remo	26	14	13	3	4	13	5	22	0
»	Porto Maurizio	1	8	11	3	0	1	3	3	69
Dicembre	San Remo	22	12	11	1	19	10	76	19	0
»	Porto Maurizio	2	9	14	4	0	0	2	2	67
San Remo		alt. sul liv. del mare 9,1; lat. 43,50'; long. 7,46'								
Porto Maurizio		» » » » » 62,9; » 43,53'; » 8,3'.								

Le seguenti deduzioni risultano dalla ispezione della tavola:

Gennaio	San Remo	maximum	sensibile	N	preponderante	NE
»	Porto Maurizio	»	»	NE	»	NE
Febbraio	San Remo	»	»	N	»	NW
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	NE
Marzo	San Remo	»	»	NW	»	W
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	NE
Aprile	San Remo	»	»	N-NE	»	W
»	Porto Maurizio	»	»	W	»	E
Maggio	San Remo	»	»	SW	»	W
»	Porto Maurizio	»	»	W (S.SW)	»	E
Giugno	San Remo	»	»	SW	»	E
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	SE
Luglio	San Remo	»	»	SW	»	E
»	Porto Maurizio	»	»	W	»	SE
Agosto	San Remo	»	»	SW	»	NW
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	SE-W
Settembre	San Remo	»	»	N	»	W
»	Porto Maurizio	»	»	W	»	SE
Ottobre	San Remo	»	»	N	»	W
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	W
Novembre	San Remo	»	»	N	»	NW
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	NE
Dicembre	San Remo	»	»	W	»	N
»	Porto Maurizio	»	»	E	»	NE

Si ha nelle due stazioni una grande varietà, perchè in pochi casi si ha il 50 per 100 di preponderanza o prevalenza di un vento sopra gli altri. La differente attitudine dei due luoghi spiega, d'altra parte, questa varietà anemologica: mentre San Remo è a soli m. 9.1, Porto Maurizio è a m. 62.9, l'altitudine superiore a quella di Genova.

Secondo le tavole che siamo andati esponendo sopra i dati dei due osservatorii, possiamo sommare i risultati dei mesi tre a tre, per stagioni; renderemo sempre più evidente la differenza nella distribuzione dei venti a San Remo ed a Porto Maurizio.

Le conclusioni, a cui siamo giunti, le abbiamo riportate come appresso.

L'*inverno* venne immaginato risultante dai mesi di dicembre, gennaio, febbraio; la *primavera* dai mesi di marzo, aprile,



maggio; l'*estate* dai mesi di giugno, luglio, agosto; l'*autunno* dai mesi di settembre, ottobre e novembre. Così si studiano le stagioni presso l'ufficio. La stessa classificazione termica troviamo nelle opere dell'Eredia e del Martinelli, opere già ricordate.

Intanto, nelle stazioni i venti prevalgono come dimostra la seguente tabella:

Tavola per trimestre dei due luoghi

Stagioni	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Inverno	{ San Remo	288	49	41	11	22	23	91	44	1
	{ Porto Maur.	6	30	43	14	0	2	12	7	182
Primavera	{ San Remo	40	37	36	27	22	50	43	36	12
	{ Porto Maur.	6	19	39	27	16	12	39	9	140
Estate	{ San Remo	40	25	41	31	20	72	35	36	0
	{ Porto Maur.	1	3	39	37	8	13	38	5	153
Autunno	{ San Remo	78	32	27	14	10	37	40	53	0
	{ Porto Maur.	4	15	30	18	2	5	24	12	190

Essa rende evidenti i risultati a cui abbiamo accennato. Studiandola, noi osserviamo la notevole differenza di distribuzione anemologica, si direbbe, a prescindere dalle modalità della rosa dei venti applicata alla tabella.

Nell'inverno, come nell'estate, nella primavera, come in autunno, la prima città ha una frequenza di correnti aeree superiore assolutamente a quelle della seconda.

Io credo che la ragione di tutto questo sia appunto nel rilievo del terreno e nella presenza dell'elemento idrologico in grande prevalenza. Quanto alla morfologia, la città è posta, non molto lontano dalla spiaggia, sopra una delle ultime espansioni delle Alpi marittime via via degradanti verso il mare: la sua altitudine, dicemmo, è di m. 9,1. Il mare, riscaldandosi e raffreddandosi più o meno della costa, esercita un'azione, una influenza importantissima sulla distribuzione anemologica del paese. Tutto ciò non ritroviamo a Porto Maurizio, dove l'elemento idrologico è fortemente attenuato dalla altitudine che giunge a m. 62,9.

Domandiamoci se la sua distribuzione sia quella che può ricollegarsi alla grande circolazione aerea.

Lo crediamo: ma, come avvertimmo in principio, la presenza di frequentissime gole sui monti che circondano Porto Maurizio, dal lato di terra, altera sensibilmente la direzione dei venti. Il fatto, intanto, è che a Porto Maurizio la distribuzione, tenuto conto anche della frequenza, è più regolare, più calma; mentre a San Remo la frequenza di vento è notevolissima.

A spiegarla abbiamo accennato all'elemento orografico o altitudinario ed a quello idrologico: senza dubbio sono essi i due coefficienti di questo andamento anemologico.

Ma in qual modo agiscono? Ecco uno splendido problema di geografia climatologica. Ora i due elementi possono determinare correnti forti; si hanno correnti di mare e correnti di monte, rinforzate fortemente in ragione inversa della distanza tra le acque e l'altitudine. Ecco una delle leggi che ci sembra di poter affermare in terre come quelle della Liguria, e cioè:

« La corrente anemologica ha, in genere, una frequenza in ragione inversa delle distanze tra l'elemento orografico (altitudinario) e quello idrografico ».

Aggiungiamo che essa trova una conferma nell'esame delle calme, così inferiori, quasi nulle, di fronte a quelle frequentissime di Porto Maurizio.

Analogamente a quanto abbiamo fatto fin qui, comparando i dati di due stazioni, continueremo per le altre. Esamineremo quali rapporti corrono tra Savona e Porto Maurizio, tra Genova e Savona, tra Chiavari e Genova, tra Spezia e Chiavari.

Dopo ciò, procediamo all'esame di Porto Maurizio e Savona: seguendo l'ordine metodico stabilito, diamo i valori altimetrici delle due città:

Porto Maurizio alt. sul livello del mare m. 62,9; lat. 43° 53'; long. 8° 3'  
Savona                   »   »   »   »   »   »   26,0;   »   44° 19';   »   8° 28'

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Gennaio	Porto Maurizio	2	10	13	5	0	0	3	3	63
»	Savona	46	27	9	4	2	4	2	5	0

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Febbraio	Porto Maurizio	2	11	16	5	0	2	7	2	52
»	Savona	49	33	7	1	5	1	1	3	0
Marzo	Porto Maurizio	1	12	18	4	0	4	11	4	44
»	Savona	34	25	12	6	10	6	4	4	0
Aprile	Porto Maurizio	3	4	13	9	2	3	14	2	50
»	Savona	34	43	31	17	18	7	2	43	0
Maggio	Porto Maurizio	2	3	8	14	14	5	14	3	46
»	Savona	17	14	27	14	13	8	1	4	1
Giugno	Porto Maurizio	0	0	17	15	3	5	12	2	43
»	Savona	14	10	50	14	21	9	1	2	0
Luglio	Porto Maurizio	0	2	10	11	3	5	15	1	52
»	Savona	19	8	23	17	19	5	2	0	0
Agosto	Porto Maurizio	1	1	12	11	2	3	11	2	58
»	Savona	23	6	20	17	20	11	1	1	0
Settembre	Porto Maurizio	1	3	8	9	1	2	11	2	63
»	Savona	32	16	13	13	15	7	2	4	0
Ottobre	Porto Maurizio	2	4	11	6	1	2	10	7	58
»	Savona	34	26	10	7	8	6	2	4	0
Novembre	Porto Maurizio	1	8	11	3	0	1	3	3	69
»	Savona	59	25	6	2	2	2	2	3	0
Dicembre	Porto Maurizio	2	9	14	4	0	0	2	2	67
»	Savona	54	23	8	5	1	2	1	7	0

Porto Maurizio alt. sul liv. del mare 69,9; lat. 43°53'; long. 8°3'

Savona » » » » » 26,0; » 44°19'; » 8°28'

Dalla quale risulta:

Gennaio	Porto Maurizio	maximum	NE con preval.	sensibile di	NE
»	Savona	»	N	»	»
Febbraio	Porto Maurizio	»	E	»	»
»	Savona	»	N	»	»
Marzo	Porto Maurizio	»	E	»	»
»	Savona	»	N	»	»
Aprile	Porto Maurizio	»	W	»	»
»	Savona	»	NW	»	»
Maggio	Porto Maurizio	»	W	»	»
»	Savona	»	E	»	»
Giugno	Porto Maurizio	»	E	»	»
»	Savona	»	E	»	»
Luglio	Porto Maurizio	»	W	»	»
»	Savona	»	E	»	»

Agosto	Porto Maurizio	maximum	E	con	preval.	sensibile	di	SE
»	Savona	»	E	»	»	»	»	S
Settembre	Porto Maurizio	»	W	»	»	»	»	SE
»	Savona	»	N	»	»	»	»	NE
Ottobre	Porto Maurizio	»	E	»	»	»	»	W
»	Savona	»	N	»	»	»	»	NE
Novembre	Porto Maurizio	»	E	»	»	»	»	NE
»	Savona	»	N	»	»	»	»	NE
Dicembre	Porto Maurizio	»	E	»	»	»	»	NE
»	Savona	»	N	»	»	»	»	NE

Tutto ciò dimostra una varietà ancora maggiore di quella trovata tra San Remo e Porto Maurizio: anche qui molto di rado si presenta il 50 per 100 di prevalenza di una corrente sulle altre. Tuttavia non c'è più una spiccata diversità tra le due stazioni, come la potemmo osservare nelle tavole antecedenti.

Come già abbiamo fatto, così anche ora vogliamo ridurre i dati mensili alle medie per stagioni, seguendo i criteri, di cui dicemmo a suo luogo.

Segue, quindi, la tabella trimestrale; essa è più adatta a rendere chiare, precise e facilmente riconoscibili le differenze numeriche.

Tavola per trimestre delle due Stazioni

Stagioni	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Inverno	Porto Maur.	6	30	43	14	0	2	12	7	182
	Savona	149	83	24	10	8	7	4	15	0
Primavera	Porto Maur.	6	19	39	27	16	12	39	9	140
	Savona	85	82	70	37	8	13	38	5	133
Estate	Porto Maur.	1	3	39	37	16	12	39	9	140
	Savona	56	24	93	48	60	25	4	3	0
Autunno	Porto Maur.	4	15	30	18	2	5	24	12	190
	Savona	125	67	29	22	25	15	6	11	0

Per conseguenza, quello che già avvertimmo per San Remo e Porto Maurizio dobbiamo ripetere; ma non identicamente per Porto Maurizio e Savona. Quale stazione climatica, Savona è molto simile a San Remo: qui nell'inverno, nella primavera,



nell'estate e nell'autunno, si ha una notevole frequenza di corrente del tutto superiore a quella di Porto Maurizio. Questo ci fa credere e ci conferma il fatto della grande importanza che ha l'altitudine nello studio dei venti.

Abbiamo, a questo modo, un nuovo argomento per dimostrare come, senza dubbio, l'anemologia di Porto Maurizio debba ricollegarsi alla grande circolazione aerea, le cui leggi furono così bene studiate dai meteorologi Molin, Maury, Hann, Faye, Dove etc.

Savona ha un'altitudine molto inferiore a quelli di Porto Maurizio ed è situata quasi come San Remo; ne differisce, però, perchè si trova alla imboccatura di una valle longitudinale, costituita dal ripiegamento di due contrafforti che scendono a pochi chilometri dal mare.

L'asse della valle coincide coll'asse d'un fiumicello che, con le sue acque, bagna e lambisce la città. I venti possono penetrarvi prevalentemente dal quadrante N ed E; ad W la valle è riparata da uno dei contrafforti di cui si è parlato. Ciò spiega come la frequenza dei venti di W, raggiunga nella tabella così piccoli valori.

In altitudine il contrafforte W supera molto quello di SE. Anche in questa zona agiscono potentemente i due fattori, di cui parlammo, l'idrologico ed il morfologico; rammentiamo ancora che, mentre l'altitudine di Porto Maurizio è di m. 62.9, quella di Savona è solo di m. 26. Ciò rende, nell'ultima città, così sensibili le differenze; e l'ineguale riscaldamento, delle terre e del mare, determina le brezze, e con ciò correnti da N e da S.

Ma quali sono i rapporti tra queste correnti esaminate a Savona e quelle che spirano a Genova?

Ricordiamo le loro coordinate:

Savona	alt. sul livello del mare, m.	26,0;	lat.	44° 19';	long.	8° 28'
Genova	» » » » » »	54,1;	»	44° 24';	»	8° 55'

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Gennaio	Savona	46	27	9	4	2	4	2	5	0
»	Genova	4	17	5	4	3	0	3	9	17

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Febbraio	Savona	49	33	7	1	5	1	1	3	0
»	Genova	39	15	7	9	4	1	3	10	11
Marzo	Savona	34	25	12	6	10	6	4	4	0
»	Genova	25	13	10	17	11	3	3	14	21
Aprile	Savona	34	43	31	17	18	7	2	43	0
»	Genova	18	5	8	19	12	4	27	10	20
Maggio	Savona	17	14	27	14	13	8	1	4	1
»	Genova	10	10	9	21	14	5	6	18	3
Giugno	Savona	14	10	50	14	21	9	1	2	0
»	Genova	4	2	27	31	16	7	3	50	22
Luglio	Savona	19	8	23	17	19	5	2	0	0
»	Genova	6	3	7	29	17	9	2	6	22
Agosto	Savona	23	6	20	17	20	11	1	1	0
»	Genova	13	3	7	19	20	1	4	4	31
Settembre	Savona	32	16	13	13	15	7	2	4	0
»	Genova	13	10	7	17	10	5	2	9	27
Ottobre	Savona	34	26	10	7	8	6	2	4	0
»	Genova	29	12	9	20	12	2	1	8	17
Novembre	Savona	59	25	6	2	2	2	2	3	0
»	Genova	45	16	4	6	4	2	2	9	13
Dicembre	Savona	54	23	8	5	1	2	1	7	0
»	Genova	52	11	2	5	2	1	1	12	15

Dalla quale è facile ricavare che in

Gennaio	Savona	maximum	N	con prevalenza	sensibile	di	NE
»	Genova	»	NE	»	»	»	NW
Febbraio	Savona	»	N	»	»	»	NE
»	Genova	»	N	»	»	»	NE
Marzo	Savona	»	N	»	»	»	NE
»	Genova	»	N	»	»	»	SE
Aprile	Savona	»	NW	»	»	»	N
»	Genova	»	W	»	»	»	SE
Maggio	Savona	»	E	»	»	»	N
»	Genova	»	SE	»	»	»	NW
Giugno	Savona	»	E	»	»	»	S
»	Genova	»	SE	»	»	»	S
Luglio	Savona	»	E	»	»	»	S.N
»	Genova	»	SE	»	»	»	S
Agosto	Savona	»	N	»	»	»	SE
»	Genova	»	S	»	»	»	SE
Settembre	Savona	»	N	»	»	»	NE
»	Genova	»	S	»	»	»	NE,S

Ottobre	Savona	maximum	N	con prevalenza sensibile di				NE
»	Genova	»	N.SE	»	»	»	»	NE,SE
Novembre	Savona	»	N	»	»	»	»	NE
»	Genova	»	N	»	»	»	»	NE
Dicembre	Savona	»	N	»	»	»	»	NE
»	Genova	»	N	»	»	»	»	NW

È degno di nota il fatto, per cui quelle stesse correlazioni, già notate, tra la distribuzione dei venti di Porto Maurizio e Savona, le ritroviamo, ora, tra Savona e Genova. Torniamo qui ad indicare l'altitudine dei due luoghi

Savona è a m. 26,0 sul livello del mare  
Genova » » » 54,1 » » » »

Questa è, appunto, un rapporto altimetrico simile, o quasi, a quello già veduto tra Porto Maurizio e Savona. Tuttavia vi è anche qui una varietà, perchè in pochi casi si raggiunge il 50 % di prevalenza di una direzione qualunque.

È la sintesi, la formula di quanto i dati numerici ci hanno fin qui fatto osservare. Savona, all'altitudine di cui sopra, ha una calma quasi 0.

Aggiungiamo, quindi, la tavola per stagioni, eseguita con i criteri soliti e di cui già dicemmo a suo luogo.

Tavola trimestrale delle due Stazioni

Stagioni	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Inverno	Savona	149	83	24	10	8	7	4	15	0
	Genova	95	43	14	18	9	2	7	31	43
Primavera	Savona	85	82	70	37	41	21	7	51	1
	Genova	63	28	27	57	37	12	36	42	44
Estate	Savona	56	24	93	48	60	25	4	3	0
	Genova	23	8	21	79	53	27	9	15	75
Autunno	Savona	125	67	29	22	25	15	6	11	0
	Genova	78	38	20	43	26	9	5	26	59

L'ultima tabella ci mostra ancora più evidente quanto abbiamo già detto di Genova e Savona; per questo non torniamo su ciò. Ricordando la morfologia orografica della zona geno-

vese, ci rendiamo conto della incostanza disastrosa del clima di Genova. La prevalenza del N non è un fatto, riteniamo, del tutto meteorologico; ma è la conseguenza più ovvia dal rilievo del terreno. Genova, circondata da montagne dalla parte di terra, fortemente intaccate da gole e da valli, spesso strette ed incassate, riceve una corrente da N molto frazionata; ma, in compenso, energica e veloce. Dove giungono queste correnti, il termometro accusa uno stato termico diverso e spesso saltuario; anzi quest'ultimo molto spesso; di qui l'incostanza del clima.

« Genova » scrive il Pasanini « sta all'istessa latitudine di Bologna; ma l'escursione termica annuale è in media di  $23 \frac{1}{2}$  a Bologna (clima continentale) e di 14.8 a Genova (clima marittimo), ed a San Remo diminuisce anche più (13.2). Tuttavia il clima dovunque la montagna sia bassa e le gole profonde lasciano penetrare i freddi settentrionali, è soggetto a rapidi trapassi dal caldo al freddo. Soprattutto il cielo di Genova ha fama di incostante e disastroso contro i deboli e gli ammalati di petto. Certo la percentuale maggiore della mortalità è data dalle malattie delle vie respiratorie. Invece i luoghi riparati dai soffi dei venti hanno clima mite e costante e si sono acquistati fama europea come stazioni climatiche invernali, p. es. Nervi a 8 Km. da Genova, San Remo, Pegli ecc. (Soprattutto Nizza e vicinanze) » (1).

A questo modo, studiando esattamente le correlazioni geografiche, vediamo come spesso non sia proprio la vicinanza del mare che rende un clima incostante; e talvolta la morfologia spiega anche meglio il perchè del fenomeno.

Esaminiamo, quindi, la distribuzione dei venti a Genova ed a Chiavari; aggiungiamo le coordinate geografiche delle due città stazioni

Genova		alt. sul liv. del mare 54,1; lat. 44, 24'; long. 8.55'								
Chiavari		» » » » » 25,0; » 44, 19'; » 9.21'								
Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Gennaio	Genova	4	17	5	4	3	0	9	9	17
»	Chiavari	64	8	5	6	9	2	3	2	0

(1) PASANISI *Testo di Geografia*, pag. 660-1.



Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Febbraio	Genova	39	15	7	9	4	1	3	10	11
»	Chiavari	57	7	5	5	12	5	6	2	0
Marzo	Genova	35	13	10	17	11	3	3	14	21
»	Chiavari	45	7	7	8	17	7	7	2	0
Aprile	Genova	18	5	8	19	12	4	27	10	20
»	Chiavari	32	5	6	6	28	9	9	3	0
Maggio	Genova	10	10	9	21	14	5	6	18	3
»	Chiavari	24	5	5	10	29	12	10	3	0
Giugno	Genova	4	2	7	31	16	7	3	5	22
»	Chiavari	25	1	4	9	38	13	9	1	0
Luglio	Genova	6	3	7	29	17	9	2	6	22
»	Chiavari	26	1	6	7	31	14	10	3	0
Agosto	Genova	13	3	7	19	20	11	4	4	31
»	Chiavari	34	2	11	7	29	9	2	1	0
Settembre	Genova	13	10	7	17	10	5	6	9	27
»	Chiavari	41	4	11	8	19	7	8	2	0
Ottobre	Genova	10	12	9	20	12	2	1	8	17
»	Chiavari	40	8	6	7	27	4	6	0	0
Novembre	Genova	45	16	4	6	4	2	4	9	13
»	Chiavari	62	5	7	3	12	3	2	1	0
Dicembre	Genova	52	11	2	5	2	1	1	12	15
»	Chiavari	65	9	7	5	8	0	3	2	0

Genova alt. sul liv. del mare 51,1; lat. 44,24'; long. 8.15'

Chiavari » » » » » 25,0; » 44,19'; » 9.21

Da cui desumiamo che in

Gennaio	Genova	maximum	sensibile	NE	con	prevalenza	di	NW
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Febbraio	Genova	»	»	N	»	»	»	NE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Marzo	Genova	»	»	N	»	»	»	SE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Aprile	Genova	»	»	W	»	»	»	SE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Maggio	Genova	»	»	SE	»	»	»	NW
»	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N
Giugno	Genova	»	»	SE	»	»	»	S
»	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N
Luglio	Genova	»	»	SE	»	»	»	S,N
»	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N

Agosto	Genova	maximum	sensibile	S	cen	prevalenza	di	SE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Settembre	Genova	»	»	S	»	»	»	NE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Ottobre	Genova	»	»	N	»	»	»	NE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Novembre	Genova	»	»	N	»	»	»	NE
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
Dicembre	Genova	»	»	N	»	»	»	NW
»	Chiavari	»	»	N	»	»	»	NE

## I venti secondo le stagioni.

		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Inverno	Genova	95	43	14	18	9	1	10	21	32
	Chiavari	186	24	17	16	29	7	12	6	0
Primavera	Genova	63	28	27	57	37	12	36	42	44
	Chiavari	101	17	18	24	74	28	26	8	0
Estate	Genova	23	8	21	79	53	27	9	15	75
	Chiavari	85	4	21	23	98	36	21	5	0
Autunno	Genova	78	38	20	43	26	9	11	26	57
	Chiavari	143	17	24	18	58	14	16	3	0

La quale mostra, evidentemente, ciò che abbiamo già detto; solo aggiungiamo che le due stazioni presentano, per la corrente N, un quantitativo, con spiccata superiorità nella seconda, che va decrescendo in primavera e in estate e raggiunge valori notevoli in inverno ed autunno, ossia nel semestre freddo. La medesima concordanza riscontriamo per la direzione NE. Importa osservare, poi, come in tutte le altre correnti generalmente abbiamo, invece, un quantitativo che segue una progressione del tutto inversa; così i massimi e i minimi di quelle sono in opposizione antitetica con i rispettivi delle correnti N e N E.

L'elemento calma ha un ciclo chiuso con graduale aumento nella stagione calda e in autunno.

Possiamo concludere che quelle due stazioni si comportano analogamente per quanto si riferisce al graduale aumentare o diminuire di potenziale delle varie correnti anemologiche. E qui

ci sia lecito affermare che Genova e Chiavari sono due stazioni « compatibili » o rispondenti!

Il nostro metodo ha consistito e consiste, nel suo nucleo fondamentale, in ricercare quello che abbiamo chiamato « *compatibilità* » di due città sotto l'aspetto meteorologico; e la compatibilità meteorologica, o meno, venne delineandosi nelle tabelle delle stazioni precedentemente osservate. Giunti a questo punto, è desiderabile che il lettore esamini di nuovo le tavole delle stazioni riferite, giudicando da se medesimo se tale compatibilità esista o meno.

Dopo ciò osserviamo Chiavari e Spezia: è però necessario ricordare la morfologia delle Alpi Apuane (1): le coordinate, poi, dei due luoghi sono le seguenti:

Chiavari alt. sul liv. del mare 25,0; lat. 44, 19'; long. 9, 21'  
 Spezia    »    »    »    »    »    25,0;    »    44, 6';    »    9, 48'

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Gennaio	Chiavari	64	8	5	6	9	2	3	2	0
»	Spezia	4	8	6	7	2	11	11	50	0
Febbraio	Chiavari	57	7	5	5	12	5	6	2	0
»	Spezia	2	18	14	10	2	2	11	39	0
Marzo	Chiavari	45	7	7	8	17	7	7	2	0
»	Spezia	8	11	14	3	1	9	13	41	0
Aprile	Chiavari	32	5	6	6	28	9	9	3	0
»	Spezia	1	17	14	10	1	10	13	34	0
Maggio	Chiavari	26	5	5	10	29	12	10	3	0
»	Spezia	4	15	15	19	7	11	10	3	0
Giugno	Chiavari	25	1	4	9	38	13	9	1	0
»	Spezia	2	12	26	21	3	6	13	15	0
Luglio	Chiavari	26	1	3	7	31	14	10	3	0
»	Spezia	1	9	35	19	3	3	14	15	0
Agosto	Chiavari	34	2	11	7	19	9	6	1	0
»	Spezia	1	9	29	23	0	4	17	17	0
Settembre	Chiavari	41	4	11	8	19	7	8	2	0
»	Spezia	3	20	14	20	2	9	13	18	0
Ottobre	Chiavari	40	8	6	7	27	4	6	0	0
»	Spezia	6	8	9	22	12	10	15	18	0

(1) Cfr. G. MARINELLI: *La terra*.

Mesi	Stazioni	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Novembre	Chiavari	62	5	7	3	12	3	4	1	0
»	Spezia	5	18	9	13	1	11	9	33	0
Decembre	Chiavari	65	9	7	5	8	0	3	2	0
»	Spezia	9	20	5	8	2	2	13	39	0

Chiavari alt. sul liv. del mare m. 25,0; lat. 44° 19'; long. 9° 21'

Spezia » » » » » » 25,0; » 44° 6'; » 9° 48'

Traducendo, quindi, questi valori statistici in valori omologhi della rosa, avremo :

Gennaio	Chiavari	maximum	sensibile	N	con	prevalenza	di	S
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	SW
Febbraio	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	NE
Marzo	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	E
Aprile	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	NE
Maggio	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N
»	Spezia	»	»	SE	»	»	»	NW
Giugno	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N
»	Spezia	»	»	E	»	»	»	SE
Luglio	Chiavari	»	»	S	»	»	»	N
»	Spezia	»	»	E	»	»	»	SE
Agosto	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	E	»	»	»	SE
Settembre	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	NE	»	»	»	NW
Ottobre	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	SE	»	»	»	NW
Novembre	Chiavari	»	»	N	»	»	»	S
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	NE
Decembre	Chiavari	»	»	N	»	»	»	NE
»	Spezia	»	»	NW	»	»	»	NE

Queste tabelle mostrano lo stretto rapporto che esiste tra il rilievo del terreno (morfologia) e la distribuzione delle correnti aeree.

La città è posta nell'asse della vallata, che forma gli ultimi contrafforti delle montagne già descritte, ed è ad un'altitudine



simile a quella della vicina Chiavari (m. 25,0): sul mare si apre lo splendido porto ed il golfo, sicurissimo, lungo 8 Km. e largo Km. 5. Quantunque la stazione sia in mezzo alle due pieghe montuose, l'influenza del mare è notevolissima; e le calme, di cui abbiamo i valori nelle tavole, si stabiliscono sempre per ineguale riscaldamento dal mare ai monti, oppure dai monti al mare.

Quest'ultimo fatto spiega come si abbiano valori considerevoli, a Spezia, di venti da E e da W; aggiungasi, inoltre, l'influenza delle Apuane.

La calma è ridotta alla media 0, come alla media 0 è ridotta quella di Chiavari: la ragione è che le due stazioni, a parità di condizioni, presentano la medesima altezza sul livello del mare. Ciò era possibile stabilire a priori, applicando quello che abbiamo già riferito quale sintesi delle osservazioni fatte e quale induzione, confermata dai valori.

Aggiungiamo la tabella trimestrale per intendere meglio i fatti.

Stagioni	Ossserv.	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Cal.
Inverno	{ Chiavari	186	24	17	16	29	7	12	6	0
	{ Spezia	15	46	25	25	6	15	35	128	0
Primavera	{ Chiavari	103	17	18	24	74	28	26	8	0
	{ Spezia	13	43	43	32	9	30	36	93	0
Estate	{ Chiavari	85	4	21	23	98	36	25	5	0
	{ Spezia	4	30	90	63	6	13	14	47	0
Autunno	{ Chiavari	143	17	24	18	58	14	18	3	0
	{ Spezia	14	46	32	55	15	30	37	69	0

Quindi, tra le due stazioni, esiste una identità (compatibilità) anemografica quasi completa; per nove mesi dell'anno spirano nelle due stagioni venti da N. o di una relativa modalità. Solo in estate si ha una oscillazione tra il S. e l'E; come spiegarlo? Abbiamo già detto che la posizione geografica è la medesima e l'attitudine è del tutto identica nelle due stazioni; il mare influenza egualmente e l'elemento orografico è nelle identiche condizioni altimetriche; e allora? La differenza crediamo possa at-

tribuirsi all'ineguale riscaldamento del suolo di Chiavari, che si trova su di uno strato diverso da quello di Spezia posta in terreno giurassico e triassico (1).

Anche qui valgono le osservazioni fatte a proposito di Savona e Genova.

Si ha una grande varietà a Chiavari; a Genova, invece, le correnti si determinano più nette e spiccate, quasi un caso particolare della grande circolazione aerea. Genova ha una media molto elevata di calma in confronto a Chiavari, dove la potenzialità della calma è 0.

Quali le ragioni di questo fenomeno?

La differenza altitudinaria ci fa comprendere la diversità climatologica: a ciò si aggiunga anche la presenza di un individuo orografico, l'Appennino, che raggiunge in questa zona notevoli altezze.

Ma un altro fenomeno ben più importante, per la geografia meteorologica, venne delineandosi attraverso le tabelle riferite: la calma, o la sua potenzialità, tanto più viene ad annullarsi quanto più le stazioni si trovano a bassa altitudine e viceversa. Tale legge di diretta proporzionalità tra la calma e l'altitudine, che generalmente si avvera nella regione nostra, mentre costituisce un nuovo contributo per l'esatta conoscenza di questo elemento, è una prova sperimentale della importanza delle conclusioni, cui si perviene con l'applicazione del metodo comparato in studi come questi (2).

Qualche osservazione, relativa alle tabelle che fin qui si sono esaminate, farà intendere meglio quanto si è detto. Osserviamo la tavola quinquennale mensile di San Remo e Porto Maurizio: i valori massimi di calme figurano sempre a Porto Maurizio, i minimi a San Remo; anzi, in quest'ultima stazione, essi si ridu-

(1) Carta Geologica d'Italia del R. Uff. Geol. scala 4.000.000; in « Pen. Italiana » di T. Fischer, tradotta dall'ing. Novarese etc., 1902.

(2) Cfr. A. TULLI, *La distribuzione delle calme in relazione all'altitudine negli Abruzzi*, in « Riv. Abruzzese », 1911, fasc. VIII-IX; come pure la mia memoria di calma comparata tra gli Abruzzi e la Liguria, in Atti della P. Acc. N. Lincei, 1912, sess. III, febbraio

cono quasi costantemente a 0, eccettuato il mese di gennaio che raggiunge la cifra 1: il fenomeno non potrebbe apparire più costante. Si ricordi, ora, l'altezza sul livello del mare dei due osservatorii: San Remo, fu avvertito in principio, è all'altitudine di m. 9, 1 e Porto Maurizio a quella ben più elevata di m. 62, 9: e così il fatto dell'aumento o della diminuzione di altezza sul livello del mare corrisponde ad una maggiore o minore potenzialità delle calme.

Inoltre, lo stesso può riscontrarsi comparando Porto Maurizio e Savona dall'ispezione della tabella quinquennale mensile, già riportata, applicando la legge di proporzionalità diretta tra le calme e l'altitudine, si potrebbe a priori dedurre che Savona è posta ad altezza mediocre: infatti, mentre la prima città è, come è stato detto, a metri 69, 9, Savona, si trova invece, a metri 26, 0.

Una debolissima potenzialità di calme vi si avverte solo nel mese di maggio: e sempre come media. Genova offre, invece un notevole potenziale calmico, come è possibile dimostrare nella tavola comparativa tra Savona e Genova: e anche questa stazione è situata ad altezza non troppo indifferente: è a 52, 1.

Fu avvertito a suo luogo che tali cifre altitudinarie si riferiscono, del resto, agli osservatorii, non alla città: va inteso, dunque, che si parla delle città in quanto stazioni, ossia in quanto osservatorii meteorologici. Si comprende, poi, come la maggiore o minore elevatezza della stazione trae consistenza, in generale, dalla maggiore o minore elevatezza locale: ciò deve tenersi presente, evidentemente.

La legge accennata trova la sua applicazione, risultandone una nuova conferma, anche nella comparazione tra Genova e Chiavari, come appare nella tavola relativa; i valori, così elevati della prima stazione, fanno contrasto con la mancanza assoluta, matematicamente assoluta, delle calme nella seconda: questa si trova a soli 25 metri sul livello del mare!

Chi, in base a quanto si è venuto esponendo, osservasse i dati comparati calmometrici di Chiavari e di Spezia, e, trovandoli identici, ne deducesse che le due stazioni si trovano pres-

sochè ad uguale altitudine, si apporrebbe al vero; alla identità media calmometrica, infatti, dei due luoghi corrisponde anche la isoaltitudine: le due stazioni sono ambedue a 25 metri di altezza sul livello del mare. Non si potrebbero domandare, forse, esempi tipici e più dimostrativi di queste due stazioni.

Nè può sfuggire l'obbiezione, che potrebbe muoversi, della esiguità di un quinquennio per ritenere basato su valido fondamento quanto si è venuto esponendo; ma lo studio attuale è esuberantemente convalidato da quanto l'Eredia ha trovato nel suo pregevole lavoro sui venti in Italia (1). Egli ha esaminato un decennio intero e le conclusioni ottenute dall'indagine quinquennale rimangono meglio dimostrate da quella decennale; ciò conforta a ritenere che quel che si è detto non abbia carattere transitorio, ma stabile. Nella Liguria l'Eredia ha tolto in esame il decennio 1891-1900: ne consegue che in tal modo, riferendoci al, suo studio per quelle stazioni comuni, ad esso come al presente, veniamo ad avere due medie che formano un periodo di osservazioni di undici anni.

Ed è estremamente importante notare come, pur variando i dati statistici, causa il differente numero di anni, il loro significato e la loro interpretazione non mutano per riguardo alle calme: la legge non ne rimane modificata nè punto nè poco.

A conforto di ciò, è ovvio riportare le tabelle che ha ottenuto l'autore: espostele, applicheremo il criterio comparato alle tavole stesse in modo che ne emerga quanto si è detto. Il numero delle stazioni esaminate dall'Eredia non corrisponde a quello della memoria presente: quantunque egli ne esamini sette, si hanno tuttavia in comune le stazioni di San Remo, Savona, Genova, Chiavari e Spezia: di Porto Maurizio si presero in considerazione i dati ammometrici solo in questo articolo (2).

(1) L. c.

(2) Togliervo in esame codeste città molto prima del 1907; e cioè prima della pubblicazione sui venti in Italia dell'Eredia.



Comunque, le tavole decennali mensili formulate nell'opera (1) dell'Eredia, riferendone solo i valori calmologici, qui riportati, sono :

San Remo	Savona	Genova	Chiavari	Spezia
Calma	Calma	Calma	Calma	Cal.
Gennaio 0	Gennaio 0	Gennaio 15	Gennaio 0	Gennaio 0
Febbraio 0	Febbraio 0	Febbraio 18	Febbraio 0	Febbraio 0
Marzo 0	Marzo 0	Marzo 19	Marzo 0	Marzo 1
Aprile 0	Aprile 0	Aprile 25	Aprile 0	Aprile 3
Maggio 0	Maggio 0	Maggio 18	Maggio 0	Maggio 1
Giugno 0	Giugno 0	Giugno 21	Giugno 0	Giugno 2
Luglio 0	Luglio 0	Luglio 22	Luglio 0	Luglio 2
Agosto 0	Agosto 0	Agosto 28	Agosto 0	Agosto 4
Settembre 0	Settembre 0	Settembre 28	Settembre 0	Settembre 3
Ottobre 0	Ottobre 0	Ottobre 16	Ottobre 0	Ottobre 2
Novembre 0	Novembre 0	Novembre 15	Novembre 0	Novembre 1
Dicembre 0	Dicembre 0	Dicembre 18	Dicembre 0	Dicembre 2

Formulando, ora, le tavole comparate, è da osservare come, mancando nei calcoli dell'Eredia le osservazioni su Porto Maurizio, non è possibile applicare il metodo comparato sulla vicina San Remo; e così incominceremo con Savona e Genova. Tuttavia è sempre possibile intravedere l'applicazione della legge enunciata sulle calme, poichè la bassa altitudine di San Remo riscontra ancora lo zero decennale medio di calma.

Per Savona e Genova abbiamo le tabelle seguenti.

**Tabella comparata delle Calme Savona-Genova**

	Calme		Calme
Gennaio	{ Savona 0 Genova 15	Luglio	{ Savona 0 Genova 22
Febbraio	{ Savona 0 Genova 18	Agosto	{ Savona 0 Genova 28
Marzo	{ Savona 0 Genova 19	Settembre	{ Savona 0 Genova 28
Aprile	{ Savona 0 Genova 25	Ottobre	{ Savona 0 Genova 16
Maggio	{ Savona 0 Genova 18	Novembre	{ Savona 0 Genova 15
Giugno	{ Savona 0 Genova 21	Dicembre	{ Savona 0 Genova 18

(1) « I venti in Italia » in Riv. Aeronautica, 1907-8-9; pag. 43 e 44, nelle quali, e seguenti, si parla della Liguria.

Tabella comparata delle Calme Genova-Chiavari

	Calme		Calme
Gennaio	{ Genova 15 Chiavari 0	Luglio	{ Genova 22 Chiavari 0
Febbraio	{ Genova 18 Chiavari 0	Agosto	{ Genova 28 Chiavari 0
Marzo	{ Genova 19 Chiavari 0	Settembre	{ Genova 28 Chiavari 0
Aprile	{ Genova 25 Chiavari 0	Ottobre	{ Genova 16 Chiavari 0
Maggio	{ Genova 18 Chiavari 0	Novembre	{ Genova 15 Chiavari 0
Giugno	{ Genova 21 Chiavari 0	Dicembre	{ Genova 18 Chiavari 0

Tabella comparata delle Calme Chiavari-Spezia

	Calme		Calme
Gennaio	{ Chiavari 0 Spezia 0	Luglio	{ Chiavari 0 Spezia 2
Febbraio	{ Chiavari 0 Spezia 0	Agosto	{ Chiavari 0 Spezia 4
Marzo	{ Chiavari 0 Spezia 1	Settembre	{ Chiavari 0 Spezia 3
Aprile	{ Chiavari 0 Spezia 3	Ottobre	{ Chiavari 0 Spezia 2
Maggio	{ Chiavari 0 Spezia 1	Novembre	{ Chiavari 0 Spezia 1
Giugno	{ Chiavari 0 Spezia 2	Dicembre	{ Chiavari 0 Spezia 2

Come è facile vedere, il rapporto della legge è sempre costante; Spezia sembra, però, influenzata dalle vicine Apuane: i valori, e va posto bene in evidenza, sono tuttavia minimi, confermando ciò la legge stessa in via indiretta.

Nel breve esame comparato alcuni fatti vennero spiegati, qualche altro condusse alla enunciazione della legge sulle correnti, relativamente alla Liguria, legge di frequenza stabilita nello studio dell'elemento altitudinario e idrografico in correla-

zione con quello meteorologico. Fu avvertito a suo luogo come codesta enunciazione di legge debba avere un contenuto particolare e determinato, senza voler avere la pretesa di ritenerla valida dovunque; tutto ciò indagini posteriori, e più vaste, potranno confermare, senza mai distruggere, quanto si è affermato per la Liguria nel quinquennio stabilito.

Ma per le calme il metodo binario consecutivo ci ha fornito conclusioni non davvero inutili, perchè abbiamo potuto sorprendere la legge che presiede alla distribuzione delle calme in relazione all'altitudine. Tale legge giova enunciarla così: « Le calme hanno un rapporto inversamente proporzionale all'altitudine ».

E possiamo osservare che questo saggio dato sull'elemento geografico, corologico, in funzione di quello meteorologico in Liguria, mediante il metodo consecutivo binario, ci ha fatto conoscere correlazioni non inutili, le quali valgono a farci meglio intendere il rapporto che vincola le correnti aeree alla plastica del terreno.

A nostro avviso, lo studio della frequenza anemografica deve essere integrato dall'esame di quella calmografica, giacchè in climatologia l'una e l'altra si evolvono reciprocamente.

P. GUIDO ALFANI, d. S. P.  
Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.

# LA STAZIONE RADIOTELEGRAFICA

## NELL'OSSERVATORIO XIMENIANO.

A GUGLIELMO MARCONI  
VOGLIO DEDICATE QUESTE PAGINE  
SULLA PRIMA STAZIONE RADIOTELEGRAFICA  
IN UN OSSERVATORIO ITALIANO

Nei periodici esteri, specialmente francesi, avevo più volte trovato la notizia del nuovo servizio assunto dall'Osservatorio di Parigi, per la trasmissione dell'ora esatta mediante la radiotelegrafia. Non nascondo che tale notizia mi aveva sempre fatto molta compiacenza vedendo aperta una nuova strada alle già importantissime applicazioni della telegrafia senza filo, ma disponendo all'osservatorio dei mezzi necessari alla determinazione dell'ora esatta, sarebbe stato una spesa oltrechè non indifferente assolutamente inutile, il voler impiantare gli apparecchi necessari per riceverla da Parigi.

Quando però venni a conoscenza che oltre al servizio dell'ora il Bureau Central di Meteorologia inviava anche un Bollettino interessantissimo, perchè dava in esso ogni giorno, le osservazioni fatte poche ore innanzi in alcune stazioni, allora non mi parve più grave la spesa alla quale sarei andato incontro, e con non lievi sacrifici potei mettere insieme quel tanto che mi sarebbe stato necessario allo scopo: Tentai la sorte. La fabbrica Francese gentilmente si offerse a mandarmi *in prova* gli strumenti. Feci un primo schema



di impianto: Constatai che la recezione era possibile; decisi. E ora l'impianto funziona da oltre un mese.

Questa, in brevi linee, la storia e soprattutto lo scopo dell'impianto della stazione Radiotelegrafica nell'osservatorio Ximeniano. E siccome questa stazione è la prima che funziona in Italia, dove, per le ragioni che verrò dicendo, tali impianti rispetto a Parigi, offrono anche a detta dei tecnici, delle difficoltà gravissime, così io ho creduto non inutile di render pubbliche in questi appunti, le varie vicende, le non poche difficoltà incontrate nell'impianto, e i vari mezzi e artifici adoperati per vincerle. Innanzi tutto però, credo conveniente di dire come funziona la stazione trasmittitrice, e tolgo tali notizie da varie pubblicazioni Francesi molto bene informate, quali il *Bullettino della Società Astronomica di Francia*; *l'Année Scientifique et industrielle di Gautier*, 1912 etc. etc. (1).

(1) Il principio fondamentale sul quale riposa la telegrafia senza filo è ormai universalmente conosciuto: tuttavia per comodo di coloro che non fossero troppo familiarizzati con tale materia, un poco astrusa, ecco in brevi parole in che cosa consiste: Tutti conoscono la scintilla elettrica che si ottiene per esempio dalla bottiglia di Leyda. Ebbene quella scintilla che l'occhio nostro vede e crede una, è invece una serie numerosissima di scintille che si producono in un tempo estremamente breve.

Quella scintilla luminosa, bella, formata dunque da tante mai scintille, produce oltre alla luce e al rumore, anche un'altra perturbazione nell'ambiente; perturbazione che l'occhio nostro nè alcun altro senso nostro vede o *sente*, ma che per questo non è meno reale. Produce le così dette onde elettro-magnetiche o più comunemente onde Hertziane; un sistema di vibrazioni cioè, che si propagano con la velocità straordinaria di circa 300.000 Km. al secondo, e che hanno tutte le proprietà delle onde o vibrazioni luminose, eccetta quella di essere visibili dagli occhi come ho già detto: E non sono visibili per una sola ragione; perchè la loro lunghezza d'onda (ora spiegherò che cosa significa questa frase) è molto più lunga di quella delle onde luminose. Per intendere che cosa sia la lunghezza d'onda ricorrerò ad un confronto. Ognuno sa e ha visto le onde dell'acqua. Ebbene: la distanza che passa per esempio fra la cresta di un'onda e la cresta della successiva, è appunto la lunghezza d'onda. Per dare un'idea numerica, dirò che le onde luminose hanno la lunghezza di soli 76 *milionesimi di millimetro*, mentre

La stazione radiotelegrafica è collocata a Parigi, alla Posta militare di Champ de Mars, presso la torre Eiffel, il

quelle Hertziane hanno la lunghezza anche di parecchie decine e centinaia di metri!

L'occhio dunque non le vede; ma vede però gli effetti che esse producono. Ognuno sa che se p. es., in un circuito elettrico di un campanello si taglia un filo, il campanello non può più suonare; ebbene quando tali onde che vengono di lontano, investono dei grani di limatura metallica, posti fra gli estremi di due fili tagliati che fanno parte del circuito elettrico, allora la limatura diventa conduttrice, e lascia passare la corrente che fa suonare il campanello. Quella limatura, viene tenuta a posto in un tubicino di vetro, e l'insieme di questo piccolo e prezioso apparecchio vien detto *Coherer*.

Tali onde vennero scoperte da Hertz, e perciò si dicono Hertziane. Vennero poi studiate da molti fisici; tra i quali primeggia l'italiano Righi, che trovò specialmente il modo di produrle con molta facilità e sicurezza, e come tutti sanno, vennero applicate alla pratica utilità da Marconi: — Il quale specialmente ha il grande merito *studiando*, e non per caso, di aver trovato il modo di lanciarle lontano e di raccoglierle a distanza, mediante *l'antenna*.

E giacchè ho preso qui a spiegare delle onde Hertziane, mi cade bene di dire anche qualche parola sul loro modo di propagazione.

Anche qui ricorrerò ad un paragone; al solito paragone dell'acqua. Supponiamo là nel mezzo al mare che vi sia uno scoglio assai grande: È evidente che le piccole onde sbatteranno contro di esso e verranno fermate come da barriera insormontabile, mentre i cavalloni grossi della tempesta passeranno molto bene al di sopra dall'altra parte.

Così avviene per le onde luminose e per le onde Hertziane che, ripeto ancora una volta, sono della stessa precisa natura. Le onde luminose piccolissime, vengono arrestate dai più piccoli ostacoli, (come l'esperienza dimostra) mentre le onde Hertziane possono, a guisa dei cavalloni del mare ricordati poco fa, passare sopra a tutti gli ostacoli. E per questo appunto possono passare al di sopra dei monti, delle case, dei muri ecc. ecc., ed è naturale che passeranno sopra tanto meglio quanto più esse saranno lunghe, e si spingeranno come quelle della luce, a tanta maggiore distanza, quanto più esse saranno forti ed intense.

Di più, come quelle della luce, si propagano in tutte le direzioni, e per questo appunto vengono sentite benissimo per un raggio più o meno esteso tutto all'intorno dalla stazione trasmittitrice.

Quando queste onde incontrano dei fili metallici tesi per l'aria, li investono e corrono lungo essi: E se questi sono uniti al *coherer* le onde Hertziane investono il *coherer* e lo rendono conduttore. Così la corrente di una pila circola negli apparecchi e questi agiscono.

cui esercizio è affidato al Genio Militare Francese, e che ha a direttore il notissimo specialista in materia, il Comandante Ferrié. — Essa va considerata come una delle grandi stazioni mondiali, perchè il suo raggio di azione è di circa 6000 Km. che abbraccia perciò tutta l'Europa, il Nord dell'Africa fino al Senegal, una parte dell'Oceano Indiano, e quasi tutto l'Atlantico, fino cioè quasi agli Stati Uniti. — L'importanza di questa stazione è molto grande anche dal punto di vista tecnico, perchè in virtù della altezza del suo

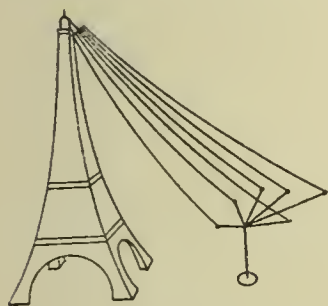


Fig. 1 — Schema dell'impianto dell'aereo alla Torre Eiffel

radiatore, può raggiungere tali enormi distanze coll'energia quasi insignificante di 75 cavalli, mentre tutte le altre stazioni potenti e ultra potenti ma che hanno un radiatore necessariamente più basso, ne abbisognano 500! Il radiatore è formato da soli 6 fili di bronzo tesi dal punto più alto della torre Eiffel fino alla stazione trasmittitrice, la quale comprende due *Poste*; una

che funziona come all'ordinario, a scintille rare, l'altra a scintille musicali. — L'una e l'altra possono essere messe a volontà e a seconda dei casi, in relazione con l'antenna.

Il principio della trasmissione detta a scintille rare è quello generalmente ormai conosciuto, e fino ad oggi generalmente impiegato, e io non vi insisto, poichè la sua descrizione si trova in tutti i trattati di telegrafia senza fili.

Dirò invece che ora si va introducendo ed estendendo sempre più un nuovo sistema di produzione di onde Hertziane, che vien detto a *scintille musicali*, o *scintille cantanti*. Nelle installazioni comuni il numero di scintille non superava 50 al minuto secondo, e in tali condizioni e circostanze il ricevitore telefonico (perchè come è noto, oggi tutte le stazioni radiotelegrafiche ricevono i dispacci col telefono invece di

registrarlo sulla zona della Macchina Morse) accusa dei rumori a sbalzi molto noiosi, che rassomigliano allo strapparsi della tela o della carta. Ma questo sarebbe importato poco. Il peggio è che tali rumori vengono facilmente a confondersi con le onde hertziane provocate dalle scariche atmosferiche, e per questo talvolta i radiotelegrammi risultano indecifrabili.

Invece, con le onde musicali, il *tono* delle trasmissioni è caratteristico, e distinto al massimo grado dalle scariche atmosferiche, sicchè la lettura dei telegrammi viene eseguita molto più facilmente e con maggior sicurezza anche se frammischiate alle onde delle scariche atmosferiche. In tale sistema le scintille sono, come ho detto, più numerose; da 500 a 1000 al secondo; e allora si ode non più quel suono a strappi, ma un suono musicale. — Come viene ottenuto tale risultato, non starò qui a spiegarlo, perchè prima di tutto, mi porterebbe fuori troppo del mio scopo, poi, anche perchè dovrei entrare in troppi minuti particolari che non credo interessanti data l'indole e lo scopo del presente lavoro.

Ognun sa che le onde Hertziane possono avere lunghezze d'onda assai diverse, e come anche una stazione trasmittente può produrne di lunghezza variabile a volontà, agendo su opportuni regolatori. Le onde *brevi*, 200-300 metri di lunghezza, sono più facilmente arrestate dagli ostacoli, mentre quelle più lunghe 2-3-4000 metri girano loro intorno molto meglio. Le onde emanate dalle torre Eiffel sono prodotte da scintille rare ed hanno la lunghezza d'onda di 2200 metri.

Vedute per sommi capi le proprietà delle stazioni trasmettentrici, veniamo alla più importante per noi, cioè a quella ricevente.

Essa si può considerare distinta in due parti: L'aereo e l'apparecchio ricevitore propriamente detto.

L'aereo consiste in fili tesi all'aperto. Importanti esperienze condotte da Marconi, hanno portato alla conclusione



che specialmente nelle stazioni ricevitrici, l'aereo non importa che sia verticale (1). Basta che i fili siano tesi, bene isolati, orizzontalmente, a una buona altezza dal suolo, e di lunghezza conveniente; lunghezza che deve esser tanto maggiore quanto più grande è la distanza della stazione ricevente da quella trasmittitrice. — La Casa Ducretet et Roger, in un suo opuscolo consiglia come esempio, le seguenti lunghezze del radiatore:

Per distanza di 500 Km.	lunghezza di 40 metri
»        »        » 800        »        »	» 50        »

Nel mio osservatorio l'aereo ha subito varie modificazioni prima di giungere alla forma e dimensioni che ha al presente. Dapprima volli semplicemente provare se era possibile la recezione da Parigi, e dovetti perciò eseguire l'impianto nel modo più economico possibile: Poi, visto che tale recezione era possibile, allora presi la determinazione di ampliarlo e migliorarlo, affrontando però spese maggiori.

Ma credo opportuno e di un certo interesse, per i colleghi che volessero imitare il mio esempio, di esporre qui sia pur brevemente, le varie vicende che ha subito l'impianto aereo, perchè in esse vi è qualche fatto che è assai utile ed istruttivo. Ripeto dunque qui in riassunto, pur non trascurandone i particolari, la storia delle esperienze e degli studi compiuti.

\*  
\* \*

L'osservatorio Ximeniano è formato da un altissimo fabbricato, circa 30 metri sul piano stradale, e fa parte di un

(1) Su tale argomento è interessantissimo un articolo dell'ingegnere E. Biffi, comparso sul " *Monitore tecnico di Milano* ", numero 9 30 Marzo 1912.

grande isolato di case, circondato da strade nel centro di Firenze. Per ragioni gravi di varia indole stabilii subito di evitare l'attraversamento di tali strade, la qual cosa mi avrebbe anche portato a lunghe e forse inutili pratiche burocratiche; molto più che ottenni con gentile cordialità l'assenso di poter



Fig. 2 — L'Osservatorio Ximeniano visto da Sud (Dalla casa Cavallini) con l'antenna della stazione radiotelegrafica.

appoggiare la parte terminale dell'aereo, da un mio buon amico (1), proprietario di una casa più elevata delle altre, e situata all'estremo opposto dell'isolato. Per tal modo l'aereo corre ben sollevato da tutti i tetti delle case frapposte, e non taglia nessuna arteria di transito.

Il primo lancio di fili fu eseguito il dì 16 Marzo, con uno zelo grandissimo dal bravo elettrotecnico Sig. Attilio Verità. — L'aereo era formato nella prima serie di esperienze, da 4 fili di rame di 2 mm. di diametro, tesi come ho detto tra l'osservatorio e la Casa Cavallini. Alle mura dell'osservato-

(1) Il Sig. Cesare Cavallini-Francolini, al quale tengo di rinnovare qui pubblicamente, i miei più vivi e sentiti ringraziamenti.

rio, e in uno stesso piano, furon murati 4 occhi di ferro. A ciascuno di questi venne legato un grosso filo di ferro zincato, per la lunghezza di circa tre metri e intercalatovi un grosso isolatore di porcellana scannellato (di quelli in uso per i potenziali elevati di 30.000 volta) venne affidato il filo dell'aereo. Lo stesso sistema di montatura fu tenuto per la parte opposta. Dalla parte dell'osservatorio, poi, un filo di rame posto a traverso, e saldato a ciascun dei quattro fili, li riuniva metallicamente e portava mediante un filo pendente (detto *Coda*) le onde Hertziane alla macchina ricevitrice.

La notte del 17 ricevei la prima volta i segnali da Parigi con una chiarezza e precisione ammirevoli. So che non hanno nessuna importanza per il lato scientifico, certe ricordanze, ma pure non so trattenermi dal farlo, perchè rievoca uno dei momenti di più grande ed intima soddisfazione che io abbia provato. Pioveva: l'impianto era sempre provvisorio, tanto che la macchina ricevitrice l'avevo posta su di un sostegno all'aria aperta! A mezzanotte e 45, ora stabilita per la trasmissione di Parigi, stavo dunque in ascoltazione, quando ad un tratto sento nel telefono che avevo all'orecchio un certo rumore come di un campanello elettrico che suonasse senza timbro. Mi tolgo immediatamente la cuffia telefonica, credendo che fosse il telefono che chiamasse. Ma nulla! Rimetto la cuffia, e sento di nuovo i segnali convenuti, regolamentari! Non vi è più dubbio: *sentirò* Parigi!

\*  
\* \*

Così da quella notte cominciai la serie regolare delle osservazioni radiotelegrafiche, le quali ebbero, come si vedrà, varia fortuna e mi dettero occasione di fare delle osservazioni di un certo interesse, per le quali appunto mi sono deciso a pubblicare il presente lavoretto.

Per maggiore chiarezza nell'esposizione riporto qui alcuni fra gli appunti presi giorno per giorno, che costituiscono oltrechè la storia precisa di questo impianto, anche la documentazione delle diverse modificazioni e dei vari perfezionamenti dei quali esso è stato oggetto. Innanzi però, debbo dire in qual modo Parigi trasmette l'ora esatta.

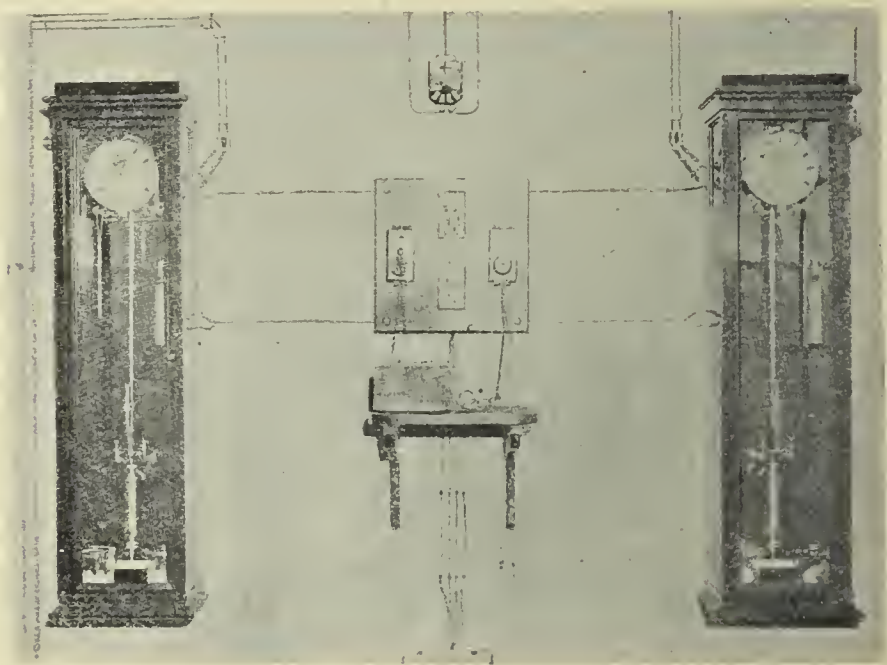


Fig. 3 I Pendoli di Leroy all'Osservatorio di Parigi che danno il segnale radiotelegrafico dell'ora.

L'osservatorio di Parigi ha un interessantissimo impianto per questo servizio (1):

L'invio del segnale orario è assicurato da due Pendoli a tempo medio costruiti da Leroy, e che possono essere impiegati indifferentemente.

(1) Riporto quasi letteralmente una parte dell'interessante lavoro di F. Boquet astronomo dell'Osservatorio di Parigi e capo del servizio Meridiano e dell'ora, pubblicato nel *Boll. della Soc. Astr.* di Francia da cui riproduco anche alcune illustrazioni.



Questi pendoli producono, ad un secondo determinato, un contatto elettrico, che aziona il *relais* della stazione radiotelegrafica della torre Eiffel. Due orologi a pendolo costruiti dal Leroy e che possono essere adibiti indifferentemente o l'uno o l'altro, servono a dare alle ore determinate i contatti brevissimi, come segnali dell'ora. La figura 3 dà l'insieme dei due regolatori e un dispositivo semplicis-

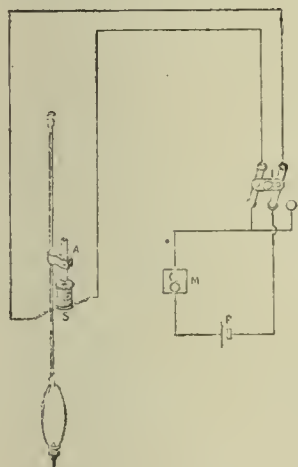


Fig. 4 — Schema del sistema Borrel<sup>1</sup> per la correzione dei Pendoli.

simo costruito dal Sig. Borrel permette di rimetterli rapidamente all'ora esatta. Ed ecco come:

Sull'asta del pendolo è stata fissata una sbarra magnetica A, fig. 4 che oscilla con esso e a pochissima distanza di una elettro calamita S.

A seconda che la corrente si fa circolare in un senso o nell'altro, la polarità dell'elettro calamita varia, e si ha così il modo di fare avanzare o ritardare i regolatori nel caso che essi ritardassero o avanzassero. Se i poli dell'elettro calamita e della sbarra

vengono ad essere di eguale segno, allora si ha una ripulsione e così è una diminuzione nell'effetto della gravità, e perciò un ritardo: se di segno contrario, un'attrazione, e perciò un avanzo. Fra i due pendoli, nella figura 3 si vede appunto l'invertitore della corrente. Essi vengono controllati e rimessi all'ora esatta, se occorre, due volte al giorno.

Nella Figura 5 si vede a destra il manipolatore che serve ad inviare i segnali di avvertimento, ed a sinistra l'astronomo, con l'occhio al canocchiale, che mira la lancetta dei secondi del pendolo, e la mano sul manipolatore. Passiamo ora a dire in che cosa consistono i segnali di avvertimento. L'ora esatta vien data tutti i giorni due volte; alle 11.45 e alle 24.45; nè un mezzo secondo prima nè un

mezzo secondo dopo, e tal segnale consiste in un brevissimo colpettino percettibile al telefono. Siccome però siffatto segnale è così breve e fugace, che potrebbe sfuggire nella maggior parte dei casi, così viene fatto precedere, durante un minuto, dai segnali avvertitori; e siccome poi nonostante questi, l'istante potrebbe a taluno per varie circostanze sfuggire, vengon ripetuti altre due volte, ai minuti dispari successivi, cioè 11<sup>h</sup>.47<sup>m</sup>, 11<sup>h</sup>.49<sup>m</sup>, e di notte alle 24.47 e 24.49. In ambedue i casi, tanto di giorno quanto di notte i segnali sono li stessi; e riporto qui la tabella per comodo di coloro che poi volessero usufruire di tali applicazioni.

Alle 11.40 principia un telegramma nel quale si avverte (mediante il codice dell'Alfabeto Morse), che si sta per dare l'ora dell'osservatorio di Parigi. Quindi il segno . — ... . — ... . — ... (aspettate!)

Alle 11.44 principia la serie dei segnali avvertitori consistenti in linee staccate fra loro: e che cessano cinque secondi prima delle 11.45. (— — — —).

All'istante preciso un breve e deciso colpettino dà l'ora esatta.

Alle 11.46 comincia la 2<sup>a</sup> serie dei segnali, diversi però dalla prima (—.. —.. —..) che al solito cessano 5 secondi prima delle 11.47 in attesa del segnale a colpo dell'ora.



Fig 5 — L'astronomo che manda i segnali premonitori

Alle 11.48 comincia la 3<sup>a</sup> serie diversa essa pure dalle due precedenti: (— .... —.... —....) colla stessa modalità però delle altre due volte. E così precisamente viene ripetuto la notte.

I segnali avvertitori vengono dati *a mano* dall'astro-nomo. Quella dell'ora invece è data esclusivamente dal pendolo.

L'invio dei segnali viene fatto tutte le notti senza eccezione: ma per quello del giorno, vengono escluse le domeniche e le feste.

Riassumendo:

11.40 Telegramma di avviso.

11.44.00 — 11.44.55 — — — — (a mano).

11.45.00 *Stop* del Pendolo.

11.46.00 — 11.46.55 — .. —.. —.. (a mano).

11.47.00 *Stop* del Pendolo,

11.48.00 — 11.48.55 — .... — .... — .... (a mano).

11.49.00 *Stop* del Pendolo.

\*  
\* \*

È noto, dell'esperienza ormai fatta da lunghi anni, e fu Marconi che per il primo scoprì tale fenomeno, che le onde Hertziane trovano una maggiore difficoltà a propagarsi nel giorno di quella che non lo trovino a propagarsi durante la notte.

Il perchè di tale fenomeno non è ancora ben chiarito, e i fisici sono sempre incerti sulla sua vera ragione.

Alcuni credono di trovare la ragione in un genere di interferenza fra le ondulazioni luminose e quelle Hertziane che sono, come si sa, della stessa natura elettro-magnetica. Altri invece, l'attribuiscono a fenomeni di jonizzazione delle regioni superiori dell'atmosfera, dovuta alle radiazioni ultra

violette, ma a noi poco importa qui, di andare ad indagare tali cause. Il fatto però purtroppo esiste, e se ne hanno continuamente le riprove, perchè mentre di notte Parigi si sente benissimo sempre, spesso invece di giorno o non si sente affatto o si sente debolissimo!

Ma, oltre le ragioni della luce, che del resto è il principale coefficiente disturbatore, devono andare unite anche altre ragioni, importantissima tra le altre, quella delle vicende degli strati atmosferici che le onde debbono traversare per giungere da Parigi fino a noi, e la presenza dei grandi ostacoli naturali, quali le Alpi e gli Appennini, che sono frapposti fra le due stazioni.

Ma di queste e di altre difficoltà io verrò discutendo a mano a mano che mi capiterà l'occasione nel progresso di questi miei appunti.

Il 18 Marzo — ripetei di notte le ascoltazioni di Parigi. — Benissimo. Di giorno però, nulla!

Mi rivolsi allora ad un mio amico (1) ingegnere elettrotecnico il quale si era già occupato e specializzato nelle invenzioni Marconiane.

Egli mi consigliò di spingere la colonna verticale prolungando la *coda*, cosa ch'io eseguii immediatamente in due maniere diverse: Prima feci l'esperienza prendendo la terra in basso, con dislivello fra la macchina ricevitrice e la terra, di circa metri 25 e affidai il conduttore dalla terra alla conduttura dell'acqua potabile.

I risultati di queste esperienze furono molto incerti, e certamente di nessun vantaggio pratico, perchè i segnali di Parigi, durante il giorno si ricevevano sempre *debolissimi*. Allora feci la 2<sup>a</sup> serie di esperienze portando il ricevitore al piano di terra e spingendo fin là la coda del radiatore. I risultati accennarono a qualche lievissimo miglioramento,

(1) L'ing. Alberto Picchi, al quale, come pure all'Ill. Ing. Giorgio Santarelli esprimo qui le mie più vive grazie.



ma così lieve esso pure, che non si poteva attribuirgli certamente un valore troppo sicuro. Di notte però, i segnali si ricevono sempre benissimo e con chiarezza sorprendente.

Solo il dì 25 si riceverono i segnali pur stando col ricevitore nelle sale dell'Osservatorio, con molta chiarezza, la qual cosa mi dimostrò: 1° Che i segnali era possibile riceverli di giorno. 2° Che la causa prima dei risultati incerti era da ricercarsi principalmente nelle condizioni atmosferiche, e nella poca elevatezza del radiatore. Decisi perciò e disposi immediatamente per innalzare il radiatore al più possibile, e fui lieto che questa decisione fosse anche approvata da una lettera dei costruttori della macchina ricevitrice, ai quali avevo subito scritto, e dal parere del Comandante Ferrié e dell'Astronomo di Parigi, Bigourdan, ai quali pure mi ero rivolto per consiglio. La Casa costruttrice in una sua lettera del 21 Marzo mi dava pure un consiglio importante che per pura combinazione avevo seguito date le circostanze dell'impianto. In essa dunque mi suggeriva che la migliore condizione per l'orientazione dei fili dell'antenna, era quella di collocarli nella direzione Parigi-Firenze in modo che l'estremità libera del radiatore si trovasse dalla parte opposta a questa direzione, come lo mostra il disegno qui riprodotto:

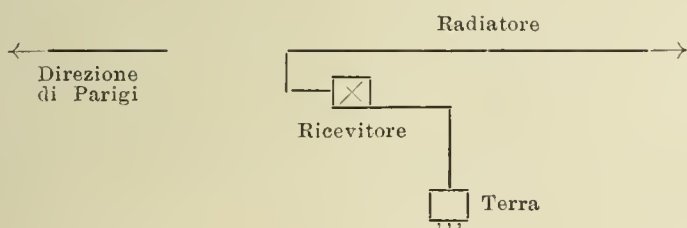


Fig. 6

Mi faceva inoltre conoscere che era in corso di esecuzione un nuovo impianto per la trasmissione della torre Eiffel, nel quale l'energia utilizzabile poteva raggiungere i

500 cavalli di forza, mentre ora funziona solo con 75 come ho detto da principio, cosa questa che assicurerà certamente ottime recezioni dei segnali anche durante il giorno. Purtroppo però tale impianto seppi dopo, non potrà entrare in azione prima dell'anno prossimo.

L'astronomo Bigourdan, al quale sono legato da antica e cara amicizia, e al quale si deve la prima idea della trasmissione dell'ora colla telegrafia senza filo, rispondendo ad una mia lettera, nella quale gli partecipavo le difficoltà di ricevere i segnali durante il giorno, mi scriveva il 28 Marzo:

«Avanti di risponderle ho tenuto a sentire il parere di un uomo competente che potei vedere soltanto ieri. È il Comandante Ferrié, direttore del Servizio Radiotelegrafico della Torre Eiffel. Mi ha detto che per ricevere meglio i segnali di Parigi, non vedeva che una cosa sola da fare: Elevare i supporti dei fili.

Se ella può farlo, non tardi. In ogni modo, se vuole con un disegno e una descrizione più completa della sua istallazione dirmi in che cosa consiste, io rimetterò tutto al comandante Ferrié che esaminerà ancora quali miglioramenti gli sembreranno possibili.

..... Quindi mi parlava del prossimo Eclissi di sole, e mi suggeriva alcuni studi e osservazioni da farsi, e tra le altre cose soggiungeva: « Il Bureau des Longitudes ha chiesto ad un certo numero di osservatori la differenza fra l'ora ricevuta radiotelegraficamente e l'ora determinata da loro stessi con le osservazioni astronomiche. Ella farebbe cosa molto grata se potesse comunicargli per es. ogni 15 giorni le tavole di tali differenze.

Noi si spera, soggiungeva, che in un tempo poco lontano, in un gran numero di osservatori si possa collaborare per ottenere dappertutto un'ora medesima e insieme esatissima.

Questa questione m'interessa vivamente per la determinazione dell'intensità della gravità della quale mi occupo da lungo tempo ».



Visto l'interessamento che l'Astronomo Bigourdan prendeva per la mia stazione radiotelegrafica, è naturale che io non solo non ponessi tempo in mezzo per rispondere alla sua lettera, accompagnandola con il grafico che richiedeva il Comandante Ferrié, ma allo stesso tempo non risparmiassi nessuna occasione di studio, e di prove. Mi convinsi infatti ben presto che l'inalzamento del radiatore aveva portato un miglioramento molto lieve, anzi, dirò francamente, così lieve, che in pratica poteva ritenersi nullo. Questo dunque significava che nell'impianto doveva essersi intromesso qualche errore.

Nel mentre aspettavo con vivo desiderio la risposta alla mia lettera, mi posi dunque a studiare la cosa, e non tardai a ritrovare la probabile causa dell'insuccesso, cioè il difetto di isolamento. Eccone le ragioni.

Il palo di 10 metri, che avevo collocato sulla cima dell'Osservatorio, era nella sua parte più alta attraversato a croce da un'asta di tubo di ferro, alla quale erano stati attaccati sette fili, di ferro zincato, lunghi circa 6 metri. Ognuno di questi fili a sua volta, coll'inserzione di un grosso isolatore di 30,000 volts, portava il filo del radiatore: vedi fig. 7.

Ora è naturale che una misura di elementare prudenza mi consigliava di mettere un buon parafulmine sulla cima dell'antenna, e data l'altezza non indifferente di essa, di assicurare la sua stabilità con dei *venti* o tiranti metallici, essi pure rilegati *a terra* per le scariche atmosferiche.

Ma dietro l'insuccesso verificato non tardai ad accorgermi che i fili del radiatore venivano a trovarsi in cattivo

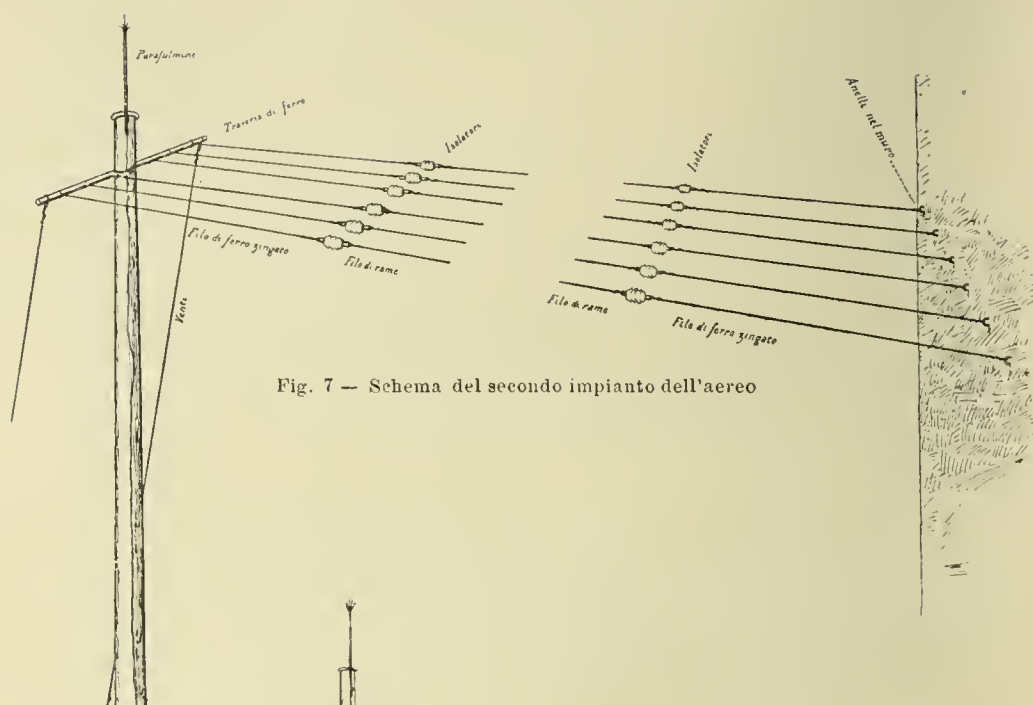


Fig. 7 — Schema del secondo impianto dell'aereo

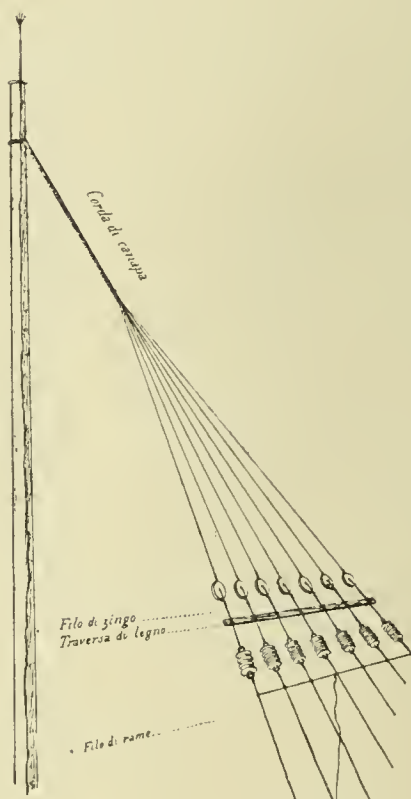


Fig. 8 — Schema del terzo impianto dell'aereo.



stato di isolamento, perchè la distanza fra i fili di ferro zincato messi *a terra*, e quelli del radiatore era solamente quella della grandezza degli isolatori, cioè di appena 10 centimetri! trovato il male, fu facile apportarvi il rimedio.

In luogo dei fili di ferro zincato, feci immediatamente sostituire delle corde di canapa, bollite nella paraffina, e quindi incatramate, e tra esse e gli isolatori a 30,000 volta, feci intercalare altri isolatori a mandorla perchè le corde non venissero a corrodersi in immediato contatto con il ferro dell'anello masticiato nell'isolatore. La fig. 8 dirà meglio di qualunque altra descrizione, come è attualmente l'impianto che fu modificato con rapidità e precisione dal tecnico Verità nei giorni 2-3 Aprile.

Dopo pochi giorni dacchè avevo rifatto l'impianto nel modo sopradetto, ricevei la lettera seguente del Comandante Ferrié e fui ben soddisfatto di trovare in essa pure suggerita come causa del mio primo insuccesso quella stessa che avevo già ormai eliminato.

La riporto qui per intero, perchè è interessantissima:

Parigi, 5 Aprile.

La distanza fra Parigi e Firenze è di 850 Km. e le onde di Parigi per giungere all'osservatorio Ximeniano debbono traversare tutto il massivo delle Alpi Svizzere e dell'Appennino dietro al quale si trova Firenze. La situazione non è dunque favorevole. Tuttavia sembra che la recezione dei segnali debba potersi fare, sebbene con grande difficoltà.

Questi segnali, sono infatti ricevuti, durante il giorno, nelle condizioni seguenti (a titolo d'esempio):

Nei dintorni di Tolosa, dal signor De Bonald, astronomo dilettante, con un filo unico, di 100 metri circa di lunghezza, a 4 metri di altezza sul suolo: (Distanza 600 Km.).

A Costantina, con un solo filo di 150 m. di lunghezza, su di un palo telegrafico (distanza di 1450 Km.).

Questo non prova tuttavia che la recezione sia egualmente facile a Firenze, perchè le montagne esercitano talvolta delle *zone d'ombra* molto variabili colla direzione dalla quale provengono le onde e le diverse condizioni locali.

Quando ci troviamo in simili condizioni anormali, la recezione è d'altronde molto variabile e non dobbiamo maravigliarci troppo se un giorno sono stati ricevuti i segnali di Norddeich e non quelli di Parigi, quantunque la portata della stazione di Parigi sia *doppia* di quella di Norddeich, malgrado la sua potenza relativamente debole. A titolo di cronaca, è utile ricordare che i segnali orarj di Parigi son ricevuti di giorno a Batoum (Caucaso) con una grande antenna; negli Urali, e dai Piroscafi che vanno a New-York, fino a 5200 Km. (Compte-rendus, del Piroscapo La Tourraine).

La ragione dell'insuccesso della recezione all'osservatorio di Firenze, può derivare da una delle cause seguenti:

- 1) Orientazione dell'antenna (Poco probabile);
- 2) Insufficienza dell'accordo del ricevitore per 2200 metri di lunghezza d'onda (Poco probabile);
- 3) Vicinanza troppo immediata dei parafulmini o dei conduttori metallici messi a terra.

È questa ultima che mi sembra più probabile. Gli isolatori sono insufficientissimi.

Sarà bene pure di verificare tutti i legamenti dei fili e di saldarli.

Si potrebbe sopprimere i collegamenti dei fili con la terra isolandoli dal parafulmine. Se ciò è possibile si potrebbe sopprimere il parafulmine.

Se l'allontanamento o la soppressione dei conduttori rilegati alla terra non bastassero e i ricevitori fossero riconosciuti buoni, non ci sarebbe altro da fare che innalzare

ancora l'antenna, sopprimendo nel caso alcuni fili, bastandone 2 o 3 solamente.



Questi sono i consigli molto importanti che mi favorì il Com. Ferrié; e fui ben lieto, non lo nascondo, di aver già provveduto al giungermi di questa lettera alla loro effettuazione. Arrivato a questo punto della narrazione delle varie vicende dell'impianto, riporterò una nota che estraggo dal mio giornale di appunti:

A dì 3 Aprile. — Oggi è stato fatto l'impianto colle funi in sostituzione dei fili di ferro zincato, per assicurare un ottimo isolamento al radiatore.

Stasera alle 22.20 per semplice curiosità mi sono posto ad ascoltare al ricevitore e ho sentito dei colpi ritmici come l'oscillare di un pendolo. Mi sono voluto assicurare subito che non fosse il Regolatore dell'Osservatorio escludendo tutti i contatti, e quindi ho ripreso ad ascoltare. Di nuovo i soliti colpi ritmici! Li ho contati: Ogni 59 ne mancava uno! Ero sincronizzato con Parigi. Alle 22.40 ho sentito dei segnali come un telegramma. Non vi era dunque alcun dubbio: Quei colpi ritmici, dovevano essere del Pendolo dell'Osservatorio di Parigi. Ho scritto immediatamente stanotte stessa al Bigourdan ».

Ho voluto subito dire questo particolare, perchè lo stesso Bigourdan, sul breve biglietto da me ricevuto poi dopo 4 o 5 giorni, e che mi accompagnava la nota sopra riportata del Comandante Ferrié, mi diceva:

Parigi, 5 Aprile 1912.

Mio caro amico. — Le trasmetto la nota che ho chiesto al Com. Ferrié, per Lei, e che ricevo in questo momento. A partire da ora, tutti i giorni non festivi si inviano dalla

torre Eiffel dei segnali per osservare l'ora col metodo delle coincidenze, come si è fatto per la determinazione delle longitudini. Le mando qui accluso il Programma (1).

Addio mio caro amico; Buona Pasqua!

f. BIGOURDAN.

Dunque quello che io avevo sentito la notte del 3 era realmente il battito del pendolo di Parigi trasmesso con le onde Hertziane e avevo potuto determinare data la chiarezza straordinaria dei segnali, che il Pendolo era di un orologio a tempo siderale, perchè di periodo più breve di quello di un regolatore a tempo medio che avevo in osservazione contemporanea. — E da quella sera, eccettuati i giorni festivi nei quali giorni non vengono fatte tali emissioni, e pochissimi altri giorni nei quali le condizioni atmosferiche impedivano il giungere delle onde Hertziane a Firenze, ho potuto sempre ascoltare i *battiti* del Pendolo di Parigi, talvolta poi con una tale intensità che riusciva perfino molesta e si potevano udire i segnali tenendo il telefono a circa 15 centimetri dall'orecchio!

(1) Emissione quotidiana dei battimenti durante il periodo del 2 aprile al giugno 1912 (Domeniche e feste eccettuate):

- 9-15            Invio di una serie di chiamate (.—.—.—) durante un minuto, per regolare i ricevitori.
- 9-16 — 9-17   Silenzio.
- 9-17 — 9-19   Invio di una serie di battimenti per regolare l'apparecchio trasmettitore.
- 9-19 — 9-20   Silenzio.
- 9-20 — 9-26   Invio della prima serie di battimenti.
- 9-26 — 9-27   Silenzio.
- 9-27 — 9-33   Invio della seconda serie di battimenti.
- 9-33 — 9-34   Silenzio.
- 9-34 — 9-40   Invio della terza serie di battimenti.
- 9-40            Fine della trasmissione: (.—.—.).

Dopo, generalmente, vengono inviati tre telegrammi cifrati alla distanza di 3 o 4 minuti l'uno dall'altro, dei quali però non ho ancora avuto la chiave, sebbene li abbia sempre e totalmente ricevuti.





Il non contentarsi mai pienamente è, io credo, il carattere principale e più frequente di chi studia. Sempre si desidera migliorare e sempre più si vuole assicurare la precisione e la regolarità nell'osservazione dei fenomeni. Per questo appunto, il non ricevere ogni dì durante il giorno con la voluta e desiderata chiarezza i segnali di Parigi, e specialmente il telegramma meteorico, mi fece decidere ancora a rivolgermi direttamente alla competenza del Comandante Ferrié, chiedendogli altri consigli, ai quali Egli si compiacque rispondere con una lettera che qui sotto riporto. — Nel frattempo, però, essendomi sorto il dubbio che l'apparato ricevitore fornitomi dalla casa Ducretet, avesse subito qualche guasto poichè accennava a delle anomalie nel suo comportamento, credei e dubitai di poter ascrivere tale circostanza al ricevitore, e più specialmente al detector elettrolitico, sicchè mi decisi di richiedere al fornitore un duplicato del Detector come pure una nuova cuffia telefonica da poter inserire con l'altra nel circuito, e poter essere così in due, volendo, a ricevere i segnali assicurando maggiore sicurezza e precisione nel servizio. Ma sostituito il nuovo detector a quello già in azione e fatte ripetute continue esperienze potei convincermi che se il difetto esisteva, esso risiedeva nell'apparecchio in genere, e non in particolare nel detector. Il ricevitore infatti, si mostrò, almeno mi parve, molto più sensibile nei primi tempi: poi andò declinando costantemente in sensibilità. Di più avevo più volte verificato che i segnali cominciavano più deboli, e rinforzavano a mano a mano che proseguiva la trasmissione; come pure che durante la trasmissione occorreva variare entro certi limiti il corsoio del sintonizzatore.

Esposi queste osservazioni al Comandante Ferrié, ed ecco ciò che Egli mi rispose in una sua lettera del 13 Aprile.

.... Ho l'onore di accusarle ricevuta della sua lettera, per mezzo della quale Ella ha voluto indicarmi alcuni fenomeni che ha osservato e domandare il mio parere in proposito:

Le confesso sinceramente che non mi so spiegare tali fenomeni che mi sembrano non possan prevenire se non da due cause: 1°) O esiste un cattivo contatto nel suo ricevitore, o nella presa *di terra* oppure il *detector* che Ella usa è in cattivo stato.

2°) O si producono dei fenomeni d'interferenza molto curiosi nelle onde che giungono costà da Parigi sopra le Alpi. È possibile che delle masse variabili di aria jonizzata si frappongano a momenti; ma questo mi sorprenderebbe.

Io inclino piuttosto per la causa del cattivo stato del suo ricevitore. — .... Ciò che mi fa credere che il suo ricevitore sia in cattivo stato è la necessità di dover cambiare continuamente la sua regolazione per la lunghezza d'onda. Sarebbe interessante che Ella facesse delle prove di controllo con un altro ricevitore.....

Se Ella osservasse ancora i medesimi fatti con un altro ricevitore la questione diventerebbe molto difficile a elucidarsi....



Ma ritornando al nostro caso particolare per non lasciare intentata nessuna via che potesse rischiarare questo punto tanto importante, mi rivolsi allora immediatamente alla Casa Ducretet et Roger, con una lettera nella quale pure esponevo i fenomeni verificati ed esponevo pure il dubbio espressomi dal Com. Ferrié del non perfetto stato del ricevitore.

Essa, con una gentilezza veramente straordinaria e che merita di essere segnalata, mi rispose che avrebbe fatto di tutto per darmi soddisfazione, ma che era molto difficile di potere a distanza, trovare la causa dell'indebolimento di sensibilità che io avevo constatato.

Poichè la recezione dei segnali è stata buona nel principio, mi soggiungeva, bisogna esaminare ad uno ad uno tutti i particolari dell'installazione e trovare così quale sia la parte che ha potuto modificarsi. Noi intanto le spediamo un nuovo ricevitore, regolato molto sensibile, ed Ella ci dirà se il risultato è migliore.....

\*  
\* \*

Il Ricevitore nuovo, venne: fu esaminato e confrontato col già esistente in servizio, ma il risultato non approdò ad altro che a persuadermi che l'apparecchio primo era ottimo e che la sola causa delle variazioni nella sensibilità apparente del ricevitore dovevano risiedere nelle condizioni atmosferiche.

Di qui dunque una nuova serie di studi e di ricerche colle quali speriamo di riuscire a vincere queste difficoltà.

E giacchè sono su tale argomento di anomalie, credo ben fatto di riportare qui testualmente quanto si trova nella « Revue Electrique », la quale ha un articolo assai interessante che sebbene di data non recentissima pur tuttavia contiene dei dati che confermano quanto ho esposto finora e fanno per lo meno intravedere il largo campo di studio che si offre su questo soggetto, poichè tali anomalie non sono state, come ho già detto, ancora spiegate.

Esso dice per esempio, che delle stazioni il cui raggio normale di azione era di 100 km. sono state talvolta udite a 1000 km.

Questi risultati che da principio erano stati perfino messi in dubbio, sono stati poi ripetutamente osservati. Il più importante però si è che fino ad ora questi massimi di distanze sono stati ottenuti in località ben determinate, quali:

1° Golfo di Lione. 2° Porto Said. 3° La regione compresa fra il Capo Finisterre e Lisbona. 4° Una parte dell'Oceano Atlantico situata presso  $10^{\circ}15'$  di longit. W e  $48^{\circ}40'$  di latitudine Nord. 5° Una regione situata nei pressi di Scheweningen.

La ragione esatta di questi massimi di distanza non è ancora ben conosciuta. Sembra che la quantità locale di metallo, contenuto nel suolo abbia una grande influenza sulla propagazione delle onde, alla quale viene ad aggiungersi lo stato elettrico dell'atmosfera.

Il vapore *Bremen* fece nel Mediterraneo delle curiose osservazioni sulle comunicazioni che riceveva da Norddeich, per di sopra le Alpi.

Lasciando Napoli, situato a 540 km. circa a Sud di Genova, ricevè la notte de' dispacci da Norddeich, con una intensità che si dirà 1. A mezzogiorno, del giorno seguente, l'intensità era scesa a 0,65 e la nave era a 260 km. da Genova. La notte seguente la nave si trovava nel porto di Genova; l'intensità era risalita a 2,6 per ricadere a 0,085 nella giornata. Nel giorno, dunque era tanto più debole, quanto più si avvicinava alle montagne. La loro influenza invece, era quasi nulla durante la notte. Come dunque si vede da questi esempi, non si può parlare con troppa esattezza della portata massima di una stazione radiotelegrafica, perchè alcuni apparecchi che ad un'alta latitudine permettono comunicazioni a grande distanza, possono maravigliare per la debole portata talvolta raggiunta da essa sotto i tropici a causa della radiazione solare.

Narrate e commentate nei loro particolari più interessanti le varie vicende incontrate nella installazione della sta-



zione ricevitrice, dirò ora poche parole, che tolgo direttamente dal Boll. della Soc. Astr. di Francia, sul servizio Meteorico.

Da qualche tempo dunque si mandano dalla Torre Eiffel, oltre i segnali orari, dei radiotelegrammi che interessano specialmente i meteorologi i quali avranno così delle indicazioni che permetteranno loro di fare delle previsioni molto sicure a breve scadenza.

Tali segnalazioni sono di due generi: Una volta al giorno un dispaccio proveniente dal Bureau Central de Meteorologie; e tre volte al giorno le osservazioni che danno lo stato dell'Atmosfera in cima alla torre Eiffel.

Il telegramma del Bureau Central Meteorologique, è inviato ogni mattina immediatamente dopo i segnali orari emessi alle 10.45 — 47 — 49 (t. m. Green.) che per noi equivalgono alle 11.45 — 47 — 49). Vi si trova la pressione atmosferica la direzione e la forza del vento e lo stato del mare nelle stazioni seguenti:

Reykjavik (Islanda), Valentia (Irlanda), Ouessant (Francia), La Corogne (Spagna), Horta (Azzorre), Saint Pierre-et-Miquelon (America).

Le osservazioni delle prime cinque stazioni son quelle del giorno stesso alle 7 del mattino (per noi le 8), per l'ultima sono quelle della sera precedente alle 8 (per noi le 9).

Queste stazioni sono designate rispettivamente nel dispaccio dalla loro iniziale R. V. O. C. H. S.).

Le prime due cifre di ciascun gruppo indicano, in millimetri, il valore della pressione atmosferica sopra i 700 mm. Le due cifre seguenti danno la direzione; la quinta la forza del vento, e la sesta lo stato del mare. Quest'ultima indicazione non è data nei gruppi corrispondenti a Reykjavik e a St. Pierre et Miquelon.

La traduzione di tali cifre in lingua ordinaria è data dalla tavola che riporto più sotto. Ogni osservazione che manca è sostituita dalla lettera X.

Subito dopo questi 6 gruppi, si dà in lingua ordinaria qualche indicazione sulla situazione generale dell'atmosfera in Europa e specialmente sulla posizione dei centri delle alte e basse pressioni. Il telegramma principia con le tre lettere B. C. M., che indicano che esso proviene dal Bureau Central Meteorologique.

Ecco a titolo di esempio il dispaccio che sarebbe stato spedito il 5 Luglio 1911.

« B C M. — R 48167 V 742013 O 753211 C 680411 H 73 XX 01 S 62162 anticiclone Europa Centrale. Bel tempo generale; depressione West Irlanda che va verso Est ».

Le traduzioni dei gruppi di cifre si farebbe nella seguente maniera usando la tavola.

R(eykiavik) 48 (pressione 748) 16 (vento di Sud) 7 (fortissimo). V(alentia) 74 (pressione 774) 20 vento SW. 1 (vento quasi calmo) 3 (mare poco agitato) ....H(orta) 73 (pressione 773) XX (vento senza direzione) 0(calmo) 1 (Mare bellissimo) ecc.

#### TAVOLA.

02 = NNE	10 = ESE	18 = SSW	26 = WNW
04 = NE	12 = SE	20 = SW	28 = NW
06 = ENE	14 = SSE	22 = WSW	30 = NNW
08 = E	16 = S	24 = W	32 = N.

Forza del Vento.	Metri al secondo	Stato del Mare.
0 Calma	0 — a 1	0 Calmo
1 Quasi calma	1 — 2	1 Bellissimo
2 Debolissimo	2 — 4	2 Bello
3 Debole	4 — 6	3 Poco agitato
4 Moderato	6 — 8	4 Agitato
5 Assai forte	8 — 10	5 Mosso
6 Forte	10 — 12	6 Molto mosso
7 Fortissimo	12 — 14	7 Grosso
8 Violento, colpi di vento	14 — 16	8 Grossissimo
9 Tempesta	più di 16	9 Furioso

Quanto ai telegrammi Meteorici tri-quotidiani, che danno lo stato dell'atmosfera alla cima della torre Eiffel, sono trasmessi alle 8 di mattina alle 10.55 (dopo il passaggio dei segnali orari e del telegramma meteorico BCM) e alle 3 del

giorno. (Ma per noi in Italia, rispettivamente, alle 9, alle 11.55, alle 16).

Le indicazioni contenute corrispondono alle osservazioni fatte alle ore seguenti, cioè:  
alle 7.30 del mattino alle 10.30 e alle 14.30. In tali radiotelegrammi si trovano.

1. La velocità del vento in cima alla torre Eiffel, in metri per secondo e il senso di variazione.

2. La direzione del vento.

N. NNE. NE. ENE. E. ESE. SE. SSE. S.

N. NNW. NW. WNW. W. WSW. SW. SSW.

e il senso di rotazione verso Nord o verso Sud.

3) La pressione barometrica al Bureau Central Meteorologique, e il senso della sua variazione.

4) Lo stato del cielo.

5. Le condizioni particolari.

Queste diverse indicazioni provengono dal Bureau Central de Meteorologie.

*Redazione:* I radiotelegrammi hanno questa forma:

**Ecco le indicazioni meteoriche di Parigi**

Vento $x$ (Numero di metri al secondo)	{	crescente decescente stazionario
Direzione $y$ (come al § 2)	{	stazionario verso Nord verso Sud
Pressione $z$ (in millimetri)	{	crescente decescente stazionario
Cielo	{	sereno nuvoloso coperto
	{	sole tempo caliginoso nebbia pioggia fine pioggia forte neve

Con queste indicazioni e con la pratica della lettura ad udito dell'alfabeto Morse, ognuno può decifrare i telegrammi meteorici della Torre Eiffel. Per facilitare questa lettura il Comandante Ferrié ha raccomandato ai telegrafisti di tra-

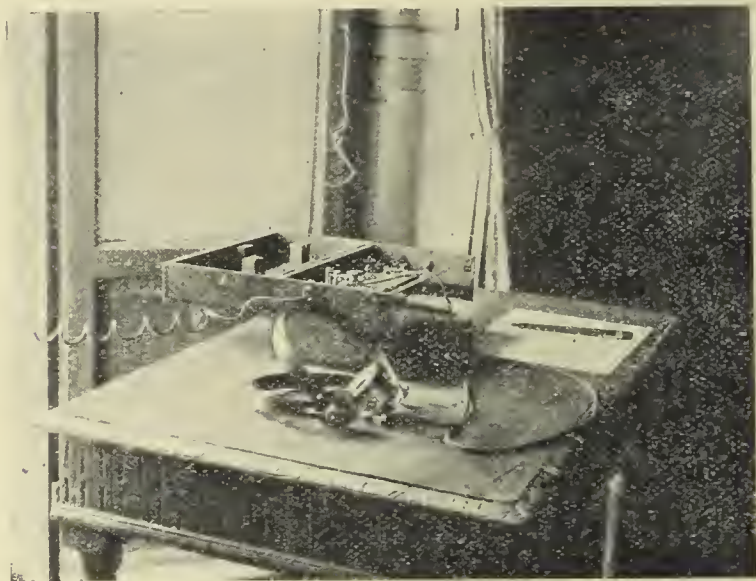


Fig. 9 — Apparecchio ricevitore di telegrafia senza filo.

smettere molto lentamente.... ma bisogna riconoscere che nei primi tempi almeno, sembra che i telegrafisti non ubbidiscano troppo!....

\*  
\* \*

Veniamo ora a dire due parole di come funziona l'apparecchio. La fig. 9 mentre dà l'idea generale di esso, ben poco si presta a spiegazioni tecniche. Molto meglio, invece, si presta lo schema rappresentato nella fig. 10.

Come si vede l'antenna, è rilegata al serrafilo L, e fa capo al *Corsoio*, che serve a inserire un numero maggiore



o minore di spire di una autoinduzione. Le onde Hertziane dal Corsoio passano nelle spire, e da esse nel detector: quindi vanno a terra. Per poter regolare la sintonia entro limiti molto estesi di lunghezza d'onda, si può includere o esclu-

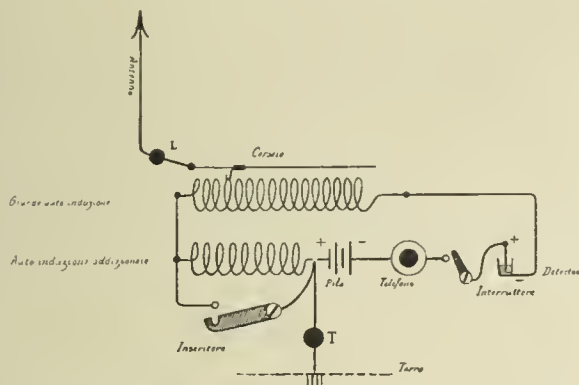


Fig. 10 — Schema dell'apparecchio ricevitore

dere mediante la manetta M, l'autoinduzione secondaria. La corrente della Pila circola sempre attraverso le spire, il detector, e il telefono. Come dunque e perchè variano i suoni nel telefono? Per dato e fatto del detector, che è nella sua semplicità un vero oggetto meraviglioso. Come è noto i de-

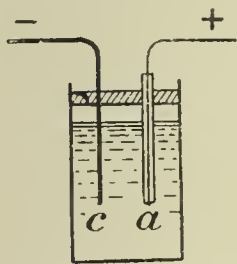


Fig. 11 Schema del detector elettrolitico

detector sono di vario genere: Alcuni magnetici, e mettono a profitto l'isteresi magnetica del ferro, altri sono a cristalli, nei quali, due corpi, (come del resto la limatura dei primi coherers, variano di resistenza elettrica allorchè sono colpiti delle onde Hertziane.

Quello però che ora si può dire uno dei migliori è l'elettrolitico del Ferrié che è appunto usato nel mio apparecchio ricevitore. Mi aiuterò con la fig. 11 che lo rappresenta schematicamente.

Un piccolo vasettino di cristallo contiene dell'acqua acidulata. In esso pescano due fili di platino che fanno parte

del circuito pila-telefono: Uno di questi fili, *c* è assai grosso (circa 1 mm. di diametro), l'altro, *a* (l'anodo), finissimo di appena  $\frac{1}{30}$  di mm. è contenuto e imprigionato in un tubo di cristallo, dal quale sporge  $\frac{2}{100}$  di mm. circa.

La corrente traversando il liquido lo decompone, ma poco dopo questa decomposizione si arresta e i *gas* sviluppati restano aderenti agli elettrodi. Il voltmetro (poichè in fondo tale detector non è altro che un voltmetro) resta così polarizzato e il telefono che fa parte del circuito resta muto. Ma quando le onde Hertziane raccolte dall'antenna vengono condotte al detector, la polarizzazione dell'anodo diminuisce e circola allora una corrente che da luogo ad un suono nel telefono. Questi cenni mi sembrano sufficienti per avere un'idea del funzionamento e della grande semplicità dell'apparecchio.

Chi avesse desiderio di approfondire maggiormente la parte tecnica, dovrà rivolgersi ai trattati speciali, nei quali troverà per esteso tutte le indicazioni sull'argomento. Lo scopo del mio lavoretto era ben determinato, e l'entrare nei particolari, mi avrebbe portato troppo lontano.

Prima però di terminare questi appunti, credo ben fatto di ricordare come impianti di simil genere aprono la via a un numero sempre crescente e importante di osservazioni e ricerche: oserei dire che aprono la via a studi assolutamente nuovi e neppure finora immaginati. Per citare un esempio recentissimo, ricorderò le osservazioni fatte sulla propagazione delle onde Hertziane durante l'ultima Ecclisse del 17 Aprile. Ho già parlato più volte della difficoltà o indebolimento che hanno le onde Elettromagnetiche nel propagarsi durante il giorno a causa della luce solare o dei suoi effetti jonizzanti. Fu dunque stabilito di fare delle osservazioni in proposito, nel giorno dell'Ecclisse, lanciando dalla torre Eiffel dei segnali convenuti a tempi esattamente prestabiliti. E per poter controllare esattamente se le variazioni dell'intensità nel

ricevimento di essi fosse dovuto veramente all'effetto della variazione della luce solare, detti segnali furono inviati per varj giorni prima e dopo il 17, sia durante il giorno come durante la notte.

L'importanza di tale ricerca era infatti grandissima, perchè mentre il passaggio dalla luce all'oscurità e dall'oscurità alla luce, la sera e la mattina, avviene in modo graduale e lentamente, e perciò l'influenza sugli effetti relativi è graduale e troppo lenta per potersi apprezzare e misurarsi convenientemente, in occasione dell'eclisse tali passaggi erano molto rapidi e perciò gli effetti dovevano essere netti e decisi e si potevan prestare per conseguenza a misure più esatte.

Come pure un'altra ricerca importantissima, data la squisita sensibilità dell'apparecchio, è quella del *sentire* le scariche atmosferiche anche lontanissime, prevedendo così di molte ore l'avvicinarsi di una tempesta.

Queste applicazioni e queste ricerche io credo che siano destinate ad un grande avvenire in favore della scienza specialmente Astronomica e Meteorica, e mi auguro che la mia modesta iniziativa trovi degli imitatori numerosi che sappiano meglio di me trarne profitto.



Mi piace terminare questi appunti con un caro ricordo, quale è quello dell'onore fattomi da non pochi illustri personaggi aderendo al mio invito di presenziare all'inaugurazione della stazione radiotelegrafica. Essa avvenne la mattina del 10 aprile, alla presenza del Sindaco di Firenze, rappresentato dall'Assessore Prof. Cav. Dario Guidotti, del Prefetto rappresentato dal Consigliere Delegato Cav. Abetti, del Senatore Prof. Pasquale Villari, del Principe Senatore Don Tommaso Corsini, del Sen. Prof. Isidoro Del Lungo, del

Prof. Antonio Abetti, Direttore del R. Osservatorio Astronomico di Arcetri, del Dr. B. Viario, Astronomo aggiunto allo stesso Osservatorio, del Comm. Ugo Ogetti, del Dr. Giorgio Abetti, Astronomo nel R. Osservatorio di Roma e del buon amico D. Pierino Poggi di Imola che prese delle belle fotografie degli intervenuti, e del mio fratello Cav. Avv. Alberto, che mi coadiuvò nel fare i così detti onori di casa. — Aderirono poi con bellissime lettere, scusandosi di non potere intervenire per impegni precedenti, i Marchesi Senatori Filippo e Pietro Torrigiani, il Generale Sen. Mario Lamberti, il Sen. Prof. Pietro Grocco, il Sen. Prof. Guido Mazzoni e il Presidente del Consiglio Provinciale, Cav. Avvocato Alessandro Malenchini ai quali tutti, son lieto di inviare qui i miei più vivi ringraziamenti per l'onore del loro intervento e per le buone e incoraggianti parole delle quali vollero essermi larghi in simile circostanza.

*Firenze - 20 Aprile 1912.*



## CRONACHE DI BOTANICA.

MONTEMARTINI L. — **Ricerche anatomo-fisiologiche sopra le vie acquifere delle piante.** (Atti R. Accademia dei Lincei n. 4).

Uno studio caratteristico sulla struttura fisiologica dei canali acquiferi, nelle piante, ha mostrato che l'aumento numerico dei vasi legnosi, procedendo dal basso all'alto nel vegetale, è in relazione con la funzione che detti vasi acquiferi compiono. In un primo studio su piante vive legnose ma giovani cioè prive tuttora del *duramen*, si è riscontrato che ad ogni ramificazione la massa complessiva dei rami e della parte del fusto al di sopra, è maggiore di quella dell'asse sottostante. Così: d. es. nell'*Acer pseudoplatanus* di 2 anni, biforcuto a pochi centimetri dal suolo, la sezione trasversale era di  $\text{mm}^2$  219, mentre i due rami sommarono  $175 + 108 = 283 \text{ mm}^2$  in superficie. Questo fatto fu riscontrato anche in altre sezioni fatte più in alto.

Nelle radici invece il rapporto è invertito e la somma delle sezioni in superficie è minore di quella dell'asse che ad esse dà origine. La massima differenza fu riscontrata presso il colletto, così la piantina di acero a 5 cm. era di  $\text{mm}^2$  111 e al di sotto nei due rami complessivamente con questi si trovò  $58 + 37 + 4 = 99 \text{ mm}^2$ .

In tal modo partendo dalle radichette più piccole a quelle più grosse per salire al fusto e ai rami, il numero degli elementi conduttori del legno (si intende per piante vive e giovani) va aumentando di mano in mano che si ascende e questo appare in relazione con la intensità della corrente traspiratoria. Nelle foglie la proporzione non solo ritorna come tra i rami, ma anzi è assai più marcata. Così è di 340 a 600 nei picciuoli di foglie di viti; 230 a 350 in quelli di foglia del ricino e di 1100 a 1600 in quelli dell'acero. Notevole è ancora che la proporzione cresce di più per le stesse fo-

glie secondo la loro illuminazione; e mentre nella vite per i picciuoli all'ombra è di 1,134, nelle foglie soleggiate è di 1,245; nell'acero di 1,481 per le prime e di 1,533 per le seconde. Le stesse osservazioni valgono per i peduncoli florali e per le infiorescenze secondo l'ampiezza della corolla e la forza di traspirazione. La relazione è stata chiarita con un esperimento sopra l'infiorescenza di un geranio composta di 30 fiori. In questa infiorescenza coi fiori poco aperti e che in 9 ore traspirò gr. 0,22 di acqua il numero dei vasi aumentava verso l'alto di 2,162, mentre in un'altra nelle stesse condizioni coi fiori metà aperti che traspirò gr. 1,25 di acqua, l'aumento fu di 3,826.

Il fatto dimostra che l'aumento numerico dei vasi legnosi deve essere in relazione con la funzione che essi compiono nella traspirazione.

**BERNARDINI L. E MORELLI G. — Composizione dell'embrione del riso e ufficio fisiologico del magnesio nella pianta verde.**  
(Atti R. Accademia dei Lincei, N. 4 e 5).

La mancanza di ricerche dirette sulla composizione dell'embrione dei semi, era da cercarsi nella difficoltà di potersi procurare in sufficiente quantità il detto materiale per un'analisi chimica.

Colla lavorazione del riso, poichè l'embrione di detto seme viene distaccato e mescolato coi rivestimenti costituenti la pula, si poté averne a sufficienza per procedere ad esperimenti.

Già si conosceva la ricchezza di questo organo vegetale in sostanze fosfatiche, però interessanti sono riusciti gli studi per la determinazione di questo fosforo nelle sue diverse combinazioni organiche e minerali. È risultato trovarsi il fosforo in massima parte nell'embrione del riso sotto forma di *fitina* nella proporzione del 82,90%.

Questa sostanza organica fosforata, non azotata, insolubile in alcool ed acqua, solubile in acido cloridrico assai diluito, fu già riscontrata nei granuli di aleurone da Pfeffer e studiata da Posternack e questi elementi ricchissimi di fosforo lo contengono in proporzione del 70-90 per cento.

Il fosforo fitinico si è riscontrato ancora in tutti gli organi dove si accumulano sostanze di riserva, come rizomi, bulbi, semi, ecc.

Ma nelle ceneri dei suddetti embrioni si riscontrò insieme al fosforo fitinico, una quantità notevole di magnesio che di fronte al calcio

contenuto pure negli embrioni ma in quantità minori, dà un nuovo contributo a ritenere la fitina non più un sale *calcico-magnesiaco dell'etere esafosforico dell'inosite*, ma invece un *sale magnesiaco*. La presenza di questo fosforo sotto la forma di sale magnesiaco indusse il *Bernardini* a concepire che la fitina rappresenti la forma sotto cui la pianta immagazzina l'acido fosforico di riserva.

L'analisi riferita a 100 parti di farina di embrioni allo stato secco, diede:

MgO = 1,389 %	SiO <sub>2</sub> = 0,250 %
K <sub>2</sub> O = 1,191 „	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 0,060 „
CaO = 0,279 „	Na <sub>2</sub> O e MnO      tracce

Uno sguardo sommario ci permette di rilevare come nell'embrione si trovino in prevalenza i principali tra gli elementi ritenuti necessari per la nutrizione del vegetale.

Questo fatto è di grande importanza se si osserva che come il granello di aleurone è ritenuto magazzino di riserva delle sostanze di primo nutrimento del germoglio, così pure l'embrione potrebbe anche se distaccato accidentalmente dai cotiledoni provvedere a sè stesso cogli elementi primi che possiede e germinare. Nè faccia meraviglia di trovare tra gli elementi primi anche il silicio e il magnesio, ritenuti fino ad ora non fra i principali, benchè la chimica agraria tenda ad assegnare alla silice, nell'economia vegetale, un ufficio assai importante. Il Posternak nelle analisi di aleurone aveva già riscontrato questo fatto, e le ipotesi del Drechel sul composto silico-organico in alcune sostanze animali, di Takenki sulla silice (Si O<sub>2</sub>) trovata sulle foglie delle graminacee, sebbene contrarie alle esperienze di Jodin sono però tra le più accettate tra gli studiosi della biochimica. Per ciò che concerne il magnesio delle ceneri dell'embrione, si osservi che il trovarsi sempre in eccedenza sul calcio, dimostra avere una funzione che se finora era sfuggita alla chimica, non è però da lasciarsi passare.

Ho già detto come causa l'eccedenza del magnesio sulla calce nelle ceneri dell'embrione (1), porti a credere essere la fitina non più

(1) Infatti mentre il magnesio in gr. 100 di embrioni è calcolato a gr. 1,389, il calcio vi si trova solo in proporzione di gr. 0,279.

un sale calcico magnesiaco, ma invece un sale magnesiaco dell'etere esafosforico dell'inosite, e questa composizione fosfo-organica scindibile per un processo enzimatico che, idrolizza la fitina in fosfato di magnesio ed inosite, spiega come questo metallo alcalino-terroso, abbia il compito di mobilitare l'acido fosforico, sotto forma di fosfato di magnesio dai centri di riserva a quelli di consumo.

Quivi l'acido fosforico è utilizzato per la sintesi delle sostanze organiche fosforato-plastiche costitutive della cellula, e il magnesio viene utilizzato per la costruzione della molecola della clorofilla che si forma. Prova ne è lo scomparire del fosfato di magnesio colla formazione della clorofilla nella germinazione.

I suddetti sperimentatori diedero una dimostrazione all'ipotesi emessa. Fecero germinare due partite di semi su pura sabbia di quarzo inumidita con acqua distillata e disposti parte all'oscuro e parte alla luce. Come risultato si ebbe che:

a) nei semi germinati all'oscuro, il fosforo dei fosfatidi e quello fitinico andò diminuendo e quest'ultimo in relazione alle scissioni idrolitico-enzimatiche; il magnesio solubile in acqua aumentò gradatamente man mano che la fitina scompariva:

b) nella germinazione alla luce, il fosforo dei fosfatidi aumentava coll'apparire della clorofilla; quello della fitina nelle stesse condizioni restò stazionario; il magnesio solubile in acqua aumentò nei primi giorni del processo germinativo, ma cominciò a diminuire coll'apparire della clorofilla.

Lo scomparire della fitina nel processo germinativo, in assenza di altre materie nutritive, e l'aumento del magnesio solubile dimostra che l'acido fosforico di riserva contenuto sotto forma di fitina nei semi, è mobilitato durante la germinazione in forma di fosfato di magnesio ed inosite per un processo enzimatico che ha luogo nella fitina stessa.

L'ipotesi si riannoda in tal modo a quelle del Wiilstätter sulla fusione del magnesio nella sintesi clorofilliana e del Loevv sulle relazioni che corrono tra calce e magnesia (Kalkfactor) nella economia vegetale.

Come conseguenza d'ora in avanti nella pratica agricola sarà quindi utile, se non necessario, badare se il terreno agrario sia o no ricco di magnesio assimilabile come si faceva e si fa tuttora per le



altre sostanze ritenute prime e indispensabili per la nutrizione vegetale.

E. S.

BRÜSCHI D. — **Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti** (Id. fsc. 2 e 4).

L'Autrice ha eseguito le sue ricerche sul *Fusarium niveum*, sul *F. lycopersici* e *Monilia cinerea*.

Hartig (1878) fece le prime osservazioni su enzimi citasici nei funghi parassiti del legno di alberi viventi: Bray (1886) notò che la *Sclerotinia libertiana* secerne una citasi che scioglie la lamella mediana, e distrugge le cellulose, ed una sostanza tossica di natura enzimatica che uccide il protoplasma: Nordhausen (1899) ritrovò nella *Botrytis cinerea* e *Peziza sclerotium* la secrezione di un veleno enzimatico e di enzimi che hanno l'azione tossica e disagregatrice: a parte la tossicità dei funghi parassiti, le ricerche più estese sui loro enzimi si debbono a Behrens. Ma le indagini di questi A.A. erano inquinate dal fatto che avevano adoperato senz'altro gli estratti della parte marcia (tuberi, frutti, foglie) in cui si potevano trovare anche i veleni o gli enzimi autoctoni della parte offesa. L'autrice ha evitato con accuratezza tale inconveniente, e tralasciando quei funghi che sono più saprofiti che parassiti, si è limitata alle tre forme sopra citate, che sono puramente parassite. Ella ha provato che: L'azione tossica degli estratti dei tre funghi studiati (*Fusarium niveum*, *F. lycopersici*, *Monilia cinerea*) sulle cellule dei frutti da essi attaccati (zucchetto, pomodoro, susina) non è proporzionale all'acidità dell'estratto fungino e scompare in gran parte con la cottura.

Nessuno dei tre funghi secerne una cellulasi (enzima capace di attaccare la cellulosa): il *F. niveum* e la *M. cinerea* secernono una pectasi che scioglie le lamelle mediane delle pareti cellulari del frutto, producendone rapida macerazione; dubbia è la secrezione di pectasi nel *F. lycopersici*.

Tutti e tre questi funghi contengono enzimi proteolitici, i quali disciolgono tanto le proteine del fungo quanto quelle del frutto; anche la polpa del frutto in autolisi digerisce le proprie albumine: riunendo invece i due succhi si osserva una forte diminuzione della proteolisi a una prevalenza della formazione di albumina. Per via indiretta fu

reso probabile, che si tratti di un'azione sintetica, procedente dal fungo, a spese dei composti azotati del frutto.

Mentre i due *Fusarium* respirano rapidamente i proprii carboidrati come quelli dell'ospite, la *Monilia* in autolisi respira più presto le proprie riserve carbonatate che gli zuccheri del frutto.

ABDERHALDEN E. — **Les conception nouvelles sur la structure et le métabolisme de la cellule.** — (Rev. des Sc. N. 3.)

Le nostre conoscenze sulla struttura della cellula sono assai incomplete, noi conosciamo un gran numero dei suoi elementi strutturali, ma ignoriamo la struttura intima di questi elementi: gli autori hanno osservato differenti fasi della vita cellulare e dall'insieme di tali fatti hanno tentato di stabilire uno schema dei processi biologici cellulari, ma lacune profonde sparse nella riunione dei fatti riuniti, lasciano un campo assai vasto alle ipotesi. La cellula animale o vegetale, non può considerarsi come una grandezza costante, variando incessantemente nei processi di costruzioni e di distruzione, d'ossidazione e di riduzione; ciascuna cellula possiede una struttura ben determinata, alla quale corrispondono funzioni specifiche ed inversamente; in ciascuna specie la costituzione cellulare subisce l'influenza delle cellule generatrici.

La specificità della costituzione cellulare si manifesta nella vita degli esseri più semplici. La *Vampirella Spirogirae* abbisogna di un'alga per suo elemento nutritivo e ciò avviene in seguito a legge biologica in rapporto alla nutrizione; questa è intimamente legata all'esistenza di sostanze da noi dette fermenti dei quali ignoriamo la natura e li conosciamo solo per la loro azione. La *Vampirella* vaga da alga ad alga fino che non trova quella il cui contenuto cellulare è da essa utilizzato: non è questo un fenomeno accidentale: vi è una relazione fissa e ben determinata fra la natura del fermento ed i loro substrati. Questo fatto è assai lungi dal risolvere gli enigmi dei processi biologici; la costituzione dei fermenti ed i loro rapporti col substrato sono per ora sconosciuti; lo stato delle conoscenze chimiche non ci permette di stabilire la composizione delle pareti cellulari di quella o di altra specie di alghe; le conoscenze di questi fatti ci porteranno alla spiegazione di molte ipotesi.

Se coltiviamo due specie diverse di microrganismi in un mezzo nutritivo appropriato, le due specie conserveranno i loro caratteri originali, benchè utilizzino lo stesso mezzo nutritivo, i caratteri cioè assegnati dalle cellule generative.

Lo stesso si può applicare ad organismi più complessi del regno animale o vegetale. Ciascuna sostanza nutritiva, nella sua forma primitiva per la cellula un significato completamente estraneo; una delle proprietà più essenziali è la disorganizzazione di questa sostanza e quindi la sua utilizzazione; questa trasformazione avviene per due fasi, negli animali superiori in particolar modo: dapprima penetrano le sostanze nutritive pel tubo digerente ove trovano i fermenti che preparano i materiali per la costruzione dei tessuti, le disgregano, le modificano nella loro costituzione specifica e le sostanze così trasformate circolano per le vie sanguigne e linfatiche a disposizione di ciascun elemento cellulare. La seconda fase è quella di riedificazione, e ciò è devoluto all'elemento cellulare, che non si cura se la sostanza sia di origine animale o vegetale, ma importa che sia sotto una forma che presenti la massima utilizzazione. Lo stesso accade per i vegetali superiori. I fermenti adunque per la loro attività, contribuiscono a mantenere i caratteri specifici della cellula. Se in qualsiasi modo cercheremo di imporre ad un organismo prodotti nutritivi non appropriati alla sua costituzione specifica, l'organismo dovrà in qualche modo reagire, e ciò è provato coll'introduzione di sostanze per iniezioni.

La cellula non vive per sè stessa ma fa parte di una organizzazione determinata ed esplica tutta la sua attività per il mantenimento del piano strutturale primitivo, ed elabora prodotti di ufficio determinato nella economia dell'organismo. Ed osservazioni possono farsi su molti organi nei quali si potrà sempre, rilevare sia le loro connessioni vasculo-nervose, sia fisiologiche.

Esistono adunque rapporti metabolici delle cellule fra loro, e rapporti fra il substrato ed i fermenti, la nozione di questi fatti trova applicazioni nella terapeutica impiegando prodotti che hanno azione solo su certe cellule, è questo il metodo della terapia cellulare specifica proposta da Ehrlich, Uhlenhut ecc.; avendo la cellula una specifica strutturale sarà necessario una specificità nei prodotti usati per esercitare la loro azione sull'organismo.

Ma essendo i fermenti la chiave dei processi biologici intra-cellulari e le nostre conoscenze su di essi ancora sì ristrette, è quasi impossibile studiare i processi con qualche precisione. Dagli studi di Fischer si può concludere che, per esempio, le cellule cancerose possiedono fermenti più attivi che non le cellule normali.

L'importanza della digestione attira l'attenzione verso un problema che ha preoccupato numerosi ricercatori cioè la formazione artificiale degli elementi nutritivi; nel tubo digerente, in ciascun momento, si trovano tracce di elementi i più semplici, che sono assorbiti e non passano che in piccole quantità nell'economia, mantenendo così l'equilibrio fra l'assimilazione, l'edificazione cellulare e l'assorbimento nutritivo; e da ricerche eseguite sembra che, l'equilibrio biologico possa ottenersi introducendo miscugli di elementi semplici senza passaggio per il tubo digestivo affatto inutile poichè il lavoro di decomposizione alimentare è stato artificialmente compiuto.

Nelle piante i ricambi si fanno più rapidamente e più economicamente ed anche più praticamente. Creando alla pianta delle condizioni di vita le più vantaggiose noi avremo nel medesimo tempo un avvenire migliore pel mondo animale. Esistono relazioni dirette fra le piante e gli animali.

Allorchè un animale muore, i microorganismi attivamente dissolvono i suoi elementi costitutivi, e sulle rovine cresce ben tosto la pianta con particolare costituzione che utilizza per proprio conto i prodotti formati da quella dissoluzione, ma un animale ancora utilizzerà a suo profitto le sostanze elaborate dalla pianta; i fermenti, nel tubo digestivo distruggeranno l'edificio delle cellule vegetali, non si avrà solo nutrizione ma formazione di nuove cellule, così che un organismo animale si sviluppa a spese di sostanze vegetale, ma la sua vita sarà pure breve, altri da esso trarrà gli elementi della sua costituzione cellulare; così che piante e animali, animale e pianta si sviluppano in un ciclo costante e infinito.

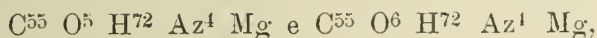
**TSVETT S. — L'état actuel de nos connaissances sur la chimie de la chlorophylle. (Id., N. 4).**

L'immensa letteratura ricca di discordanze e di contraddizioni che si è andata accumulando intorno allo studio della clorofilla, di questo



corpo sommamente importante, può sembrare, anche agli occhi degli specialisti, un inestricabile labirinto. La chimica ha portato pure il suo valido contributo, e l'A. in questo articolo esamina appunto lo stato delle nostre conoscenze sulla chimica della clorofilla.

La clorofilla è un pigmento misto, l'elementare esperienza di Kraus dimostra che componenti sono almeno, due altri più di due, usando metodi più laboriosi. Uno dei metodi più recentemente usati per lo studio dei componenti della clorofilla è il metodo cromatografico per assorbimento, mettendo in rilievo l'azione dei composti chimici sulla tensione superficiale delle soluzioni. La clorofilla disciolta in solfuro di carbonio o benzolo e filtrata su carbonato calcico, inulina o zucchero, dà luogo ad una elegante stratificazione pigmentaria che può paragonarsi alla dispersione delle radiazioni luminose data da un prisma, è questo il cromatogramma pel quale è possibile studiare i diversi strati. Un pigmento potrà passare senza essere assorbito, ed è la carotina; quattro altri pigmenti sono gli autofillici, due di tonalità verde, i clorofillini distinti con  $\alpha$  e  $\beta$ , denominando carotinoidi gli altri. Tutti e due i pigmenti clorofillini sono fluorescenti in rosso ed in soluzione eterea si caratterizzano per strie speciali nello spettro. Tali pigmenti solubili in alcool, etere, idrocarburi aromatici sono, allo stato puro, insolubili negli idrocarburi grassi. Circa la loro composizione chimica, Wilstätter assegna le formule brute;



secondo le ricerche della Scuola di Zurigo, i clorofillini sono eteri composti di acidi carbonici tribasici che corrisponderebbero alla formula:  $Mg Az^3 C^{31} H^{29} COOCH^3$ , costituiti in tal maniera, si comprende sieno composti estremamente instabili.

Il numero dei derivati clorofillini è, teoricamente illimitato e la conoscenza di tali derivati non interessa che per lo studio della genesi e delle funzioni delle sostanze ottenute.

Borodine osservò nel 1880 in sezioni di foglie bagnate di alcool e disseccate dei cristalli di un bel verde che ritenue di clorofilla cristallizzata, fu dimostrato poi che detta sostanza non era che un derivato particolare o meglio un miscuglio di derivazione dei due clorofillini e gli studi di Wilstätter, in seguito a quelli di Tsvett, stabilirono

che la formazione di tali derivati è per opera di un enzima particolare, denominato *clorofillasi*, assai diffuso nei vegetali. I composti clorofillini che derivano da tale enzima si comportano come i clorofillini ai reattivi chimici: gli acidi provocano la scomparsa del magnesio e si ottengono altri derivati denominati *foforbidi*.

La *clorofillana* ottenuta da Happe-Seyler è un derivato di due clorofillane ( $\alpha$  e  $\beta$ ) che Tsvett ha potuto ottenere allo stato di purità ottica e che danno spettri caratteristici e ben differenti da quelli delle clorofilline. La *feofitina* di Wilstätter si può ritenere come un miscuglio dei primi prodotti di reazione degli acidi sulle clorofilline, sostanza che dalla Scuola di Zurigo è stata ottenuta a chilogrammi ed è stata il punto di partenza della scoperta del *fitolo*. Le clorofillane in presenza di alcali caustici si saponificano ed oltre ad altri derivati danno luogo a *fitoclorine* e *fitorodine*, queste due sostanze spettroscopicamente poco differiscono dalle clorofillane madri. Le clorofillane si disciolgono negli acidi cloridrico e solforico concentrati: le soluzioni acide della clorofillana  $\alpha$  sono bleus, quelle della clorofillana  $\beta$  sono verdi ed i loro spettri hanno qualche rassomiglianza con quelli delle clorofilline native in soluzione alcoolica. Altro corpo che deve considerarsi come derivato dalla clorofillana  $\alpha$  per soluzione in acidi minerali concentrati è la *fillocianina* e la *filloxantina* non sarebbe che un derivato della clorofillana  $\beta$  con pigmenti gialli derivanti dai corpi carotinoidi.

Le clorofilline con gli alcali si trasformano assai rapidamente; a seconda dell'azione degli alcali a temperatura ordinaria o all'autoclave, si forma tutta una serie di derivati studiati fruttuosamente dallo stesso Wilstätter; tutti i derivati da tali azioni sotto l'influenza degli acidi perdono il loro magnesio e si trasformano: i derivati tribasici in *fitoclorine* e *fitorodine*, gli altri in *porfirine* di colore rosso. Fra queste porfirine due meritano speciale attenzione: la *pirroporfirina* e la *filloporfirina*, quest'ultima così detta da Hoppe-Seyler per indicare un derivato della clorofillana, simile otticamente all'ematoporfirina derivato dell'emoglobina; così legittimasi lo stretto rapporto, già da tempo segnalato, fra la materia colorante del sangue ed il colore verde delle piante: e studi più recenti confermarono non solo la filloporfirina quasi identica alla ematoporfirina nell'analisi spettrale ma anche nella sua composizione chimica, e più tardi ancora Marchlewski è riuscito a

preparare dei derivati pigmentari assolutamente identici partendo dai pigmenti del sangue e delle foglie.

Non v'è alcun dubbio, clorofilline e emoglobine sono chimicamente in stretta parentela. Oltre ai suddetti derivati clorofilliniani ve ne sono altri dovuti a fenomeni di ossidazione e di riduzione.

Del gruppo dei carotinoidi le nostre conoscenze sono ancora rudimentali: la carotina è stata definita come un idrocarburo; le xantofille come delle oxicarotine; è di queste pure incerta la costituzione e danno esse pure luogo ad alcuni derivati.

In conclusione, dagli studi di eminenti chimici e fisiologi, si è giunti a darci qualche luce sulla funzione clorofillana? veramente, no; l'ingegnosa ipotesi di Wilstätter secondo la quale il magnesio in combinazione complessa nelle clorofilline fungerà nella sintesi organica vegetale analogamente a ciò che è devoluto nella conosciuta sintesi di Guignard, rimane ancora ipotesi. Le clorofilline debbono considerarsi come organi di trasmissione dell'energia radiante, intermediari efficaci fra il Sole ed il Mondo vegetale e tutta la biosfera, e ciò in seguito alle trasformazioni chimiche che le clorofilline stesse subiscono per l'azione delle radiazioni assorbite.

O. MANETTI e A. MORESCHINI — **Ricerche sull'utilizzazione della palma *Dum*** (L'agricoltura coloniale — N. 4)

La palma *Dum* diffusa in tutta l'Africa centrale ed orientale comprende una quarantina di specie, che prima erano incluse quasi tutte sotto la denominazione di *Hyphaene thebaica* Mart. I suoi tronchi somministrano un buon materiale da costruzione, e servono anche per preparare tubi per acqua: le foglie sono usate per il nutrimento dei cammelli, le più dure per stuoie, panieri ecc. Il frutto ha un sarcocarpo spugnoso di grato sapore zuccherino, ed un seme ad endosperma bianco duro, resistente ed omogeneo.

Della palma *Dum* già si erano occupati O. Beccari (*Le palme Dum od Hyphaene e più specialmente quelle dell'Africa italiana* — Agr. Col. 1908) ed M. Cecchi (*La palma Dum e l'Euforbia candelabra delle Colonia Eritrea* — Ist. Col. Ital. 1910). Gli AA. della presente comunicazione hanno compiuto importanti ricerche sul valore nutritivo del frutto dell'*H. nodulurua* dell'*H. daukalensis* e dell'*H. benadirensis*.

La sostanza secca è più dell'87 %: la media della sua composizione: è: Sostanze azotate totali 3; sostanze albuminoidi 3; estratto etero 1, Fibra greggia 53, estratti inazotati 33; ceneri 1.

Se si tien conto della digeribilità si ha il quadro seguente:

Alle ricerche del valore nutritivo di questi frutti ha concorso anche il Prof. Pucci di Perugia. Non possiamo seguire gli AA. in tutte le particolarità del loro studio: riportiamo qui le conclusioni:

Specie di <i>Dum</i> esaminata		Composizione media					Unità nutritive	Rapporto nutritivo
		Cellulosa greggia	Albuminoidi	Estratto eteneo	Estrattivi inazotati	Ceneri		
<i>Hyphaene benadirensis</i>	Pericarpo	8,75	1,94	0,87	49,33	1,82	62,71	1,31
	Mandorla	19,23	2,29	—	16,42	1,45	39,39	1:15
<i>Hyphaene dankaliensis</i>	Pericarpo	16,19	2,51	1,52	36,16	1,38	57,76	1:22
	Mandorla	45,04	1,37	0,34	15,14	1,23	63,12	1:44
<i>Hyphaene nodularia</i>	Pericarpo	12,88	4,04	11,73	32,33	0,60	61,58	1:18
	Mandorla	16,17	2,96	0,009	16,97	1,26	37,36	1:11

1° La composizione chimica dei frutti di *Dum* presenta delle qualità essenziali, che dimostrano la probabile loro migliore utilizzazione come mangime che come combustibile.

2° La quantità di carboidrati totali o digeribili del pericarpo dei frutti, ci fanno bene sperare circa il valore fisiologico delle sostanze come mangime.

3° Non tutte le specie di *Dum* hanno lo stesso contenuto in materiali alibili; a questo proposito vengono le prime l'*H. dankaliensis* e l'*H. nodularia*, ultima l'*H. benadirensis*.

4° Anche la mandorla potrebbe costituire un buon mangime, ma l'utilizzazione sua in tal senso sarà sempre di minore importanza di quella che ha già come avorio vegetale.

5° Il bestiame appetisce il sarcocarpo di tutte le specie di *Dum* studiate.

6° Quantunque i frutti di *Dum* non possano costituire mai un mangime completo, pure meritano di esser presi in considerazione da



parte dei Servizi Agrari governativi e dai coloni, perchè, con serie esperienze d'alimentazione nei luoghi dove le palme crescono spontanee, ed adoperate insieme agli altri mangimi e foraggi propri della regione, contribuiscano all'incremento della popolazione animale dei nostri possedimenti.

MASSART J. — **Le rôle de l'expérience en Géographie botanique**  
— (Revue gén. des Sciences N. 1).

Quest'ultimo ventennio è stato fecondo per ricerche biogeografiche e specialmente ecologiche, cioè di studi riguardanti l'adattamento degli organismi a speciali substrati come pure di relazione delle piante col terreno e con gli altri organismi; tutte le nostre conoscenze però sono basate solo sulla osservazione e necessità che sieno completate con l'esperienza. Ciascuna stazione possiede la sua particolare associazione di piante adattate esattamente alle condizioni loro offerte dall'ambiente: così i muschi delle rocce hanno la facoltà di disseccare e di tornare a funzionare allorchè l'umidità ne lo permette; i vegetali sommersi hanno foglie modificate nella forma e nella struttura in modo di permettere il maggior contatto con l'acqua e facilitazione di penetrazione alla luce, le dune possiedono piante pure adatte alla loro stabilità nel terreno e così di seguito. Ma se è pur vero che in una data stazione non si trovano a vivere che specie nelle quali la struttura è in armonia con le esigenze del luogo è inoltre sorprendente constatare come certi organismi si riscontrano in stazioni talmente diverse che sembrerebbero inabitabili per quelle specie, possono ricordarsi ad esempio fra le fanerogame, la *Koeleria cristata* e l'*Heliantemum Chamaecistus* viventi e nelle dune littorali e sulle rocce calcari, il *Poligonum amphibium* che cresce nell'acqua, sulla terra umida ed anche nei luoghi asciutti, l'*Juniperus communis* che si rinviene sulle rocce arse dai raggi solari, nelle dune continentali ed anche nei luoghi palustri e torbosi; o fra i muschi l'*Hypnum cupressiforme* del quale si annoverano diverse varietà sia per la forma sia per il suo habitao, così la varietà *filiforme* dei tronchi, la varietà *uncinatum* del terreno, la varietà *lacunosum* delle rocce calcaree ecc.; ma se portiamo attentamente l'osservazione su taluna di queste non sarà difficile rinvenire i caratteri intermediari. Se poniamo un ramo di *Poligonum amphibium* nella sua forma *terrestre* nel-

l'acqua potremo vedere che darà dei rami sommersi simili a quelli viventi sempre nell'acqua, così al contrario se un ramo della varietà *natans* si porrà in terreno asciutto si trasformerà in individuo simile alla forma *terrestre*. Questa semplice esperienza manifestamente ci dimostra che le varietà del *Polygonum amphibium* non hanno alcuna esistenza a se; poichè non vi è una variazione od una mutazione possedente un gruppo di caratteri innati ma è unicamente una facoltà propria dell'organismo di acquistare secondo il bisogno o l'uno o l'altro dei caratteri necessari alla propria esistenza, è una semplice accomodazione all'ambiente non un adattamento i cui caratteri sono ereditari ed innati. E non solo certe varietà possono ricondursi al caso del *Polygonum amphibium* ma anche certe specie linneane possono subire la stessa sorte. Si trova comunemente sulle roccie marittime la *Matricaria maritima* a foglie carnose; i semi di questa pianta seminati in un giardino danno individui a foglie sottili e deboli simili a quelle della *M. inodora*; la *M. maritima* dovrà scomparire dalle flore non essendo questa che una forma di accomodazione della *M. inodora*, questo stesso fatto vale per alcune specie anche negli organismi inferiori. L'esperienze fisiologiche ci forniscono indicazioni positive sul meccanismo della così detta lotta per l'esistenza. Da recenti esperienze sembra accertato il fatto che le piante secerniro nel suolo sostanze tossiche, Whitney ha constatato che certe erbe nuocciono ai cereali per le loro secrezioni sotterranee; da ciò si può arguire che alcune piante vivono più facilmente in alcune località piuttosto che in altre perchè colà non debbano conquistarsi il terreno ma attendere solo al proprio mantenimento e perchè là cacciate da altre rivali; quando l'esperienza perseverante ci avrà portato ad un perfetto conoscimento dell'accomodazione e della concorrenza, potremo allora comprendere perchè in una stazione si rinvengano non solo piante adatte ad essa.

Il metodo sperimentale ha raggiunto conquiste fino a poco tempo fa insperate e solo dopo Mendel e De Vries; le mutazioni dell'*Oenothera*, la variazione, alla quale si dava molta importanza per l'origine della specie, mentre si è riscontrato che l'ibridazione dà luogo a specie fertili e stabili sono fatti acquisiti da una lunga e laboriosa esperienza; tutta la scienza deve tendere e poggiare sull'esperimento ed anche la Geobotanica uscita dalla fase d'osservazione dovrà dive-

nire pure una scienza sperimentale; tanti fatti potranno trovare la loro spiegazione.

**Notizie.** — Esperienze eseguite alla Colonia del Capo hanno confermato che il legname impregnato di lattice di alcune euforbiacee preserva il legno dalle termiti e dalle teredini (*Tropenpflanzer* a. 15 n. 2): il medesimo lattice preserva il ferro dalla ruggine e dall'azione dell'acqua marina.

\* \* Al Messico si è scoperto una nuova pianta, appartenente alla famiglia delle Apocinacee ed al genere *Plumeria*, dal cui lattice si può estrarre dal 15 al 24 % di caucciù. Questa pianta cresce nel Messico del Sud in densi boschi che ricoprono una superficie di circa 4000 Km.<sup>2</sup> Il prezzo di coagulazione è di 10 d. per libbra.

\* \* Il S. Cozzi in una nota pubblicata sul fasc. di Aprile degli « Atti della Società Italiana di Scienze Naturali », associandosi al voto della « Società Botanica Italiana » *Per la protezione della flora* (v. Rivista n. 144) fa notare quanto anche nei terrazzi del fiume Ticino il fattore antropico contribuisca a far sparire quelle interessantissime forme subalpine, che nei detti terrazzi costituiscono una oasi floristica del basso milanese.

\* \* È notevole la varietà di colorazione che presentano le leguminose dei generi *Phaseolus* e *Dolichos*. Il sig. Coupin (A. des Sciences - Dec. 1911) ha trovato che il pigmento colorante si trova sempre nella cavità delle cellule, e non impregna mai le membrane: la sua ripartizione non è omogenea, e sembra abbia molta importanza nell'ibridismo ed in molte questioni di biologia generale.

\* \* Il Prof. Molisch ha riferito all'Accademia delle Scienze, a Vienna, i risultati delle sue esperienze sull'influenza dell'emanazione del radio e del radio stesso sulle piante allo stato di riposo. Egli ha provocato durante il mese di dicembre il risveglio delle: *Syringa vulgaris*, *Aesculus hippocastanum*, *Liriodedron tulipifera*, *Stadhilea pinnata*, *Acer platanoides*; ha ottenuto esito negativo per le: *Ginkgo biloba*, *Platanus*, *Fagus silvatica*, *Tilia*. — L'azione dei corpi radioattivi ha dato esito negativo anche per le altre nei mesi di settembre e ottobre, cioè quando si inizia il periodo di riposo, e nel mese

di gennaio, cioè quando tale periodo è quasi alla fine. Tali esperienze hanno importanza soltanto per la biologia delle piante, chè alla pratica si oppone il prezzo elevato delle sostanze radioattive: un grammo di bromuro di radio costa la bellezza di 400.000 lire.

\* \* Se la presenza dei corpi radioattivi sembra inutile o dannosa alle piante in germoglio, non è lo stesso dell'ionizzazione dell'aria, o — per usare un vocabolo più corrispondente all'incertezze che si hanno ancora in questo campo — dell'*effluvio elettrico*. Sir O'Lodge Newmann, Bomford in Inghilterra, W. Stahl negli Stati Uniti (Evanston - Illinois) hanno sottomesso dei campi interi coltivati all'influenza di una rete di fili ad alto potenziale. Stahl tende i fili conduttori a 7 dm. di distanza, fra loro a m. 2,50 dal suolo, e li fa attraversare al mattino e alla sera da una corrente a 250.000 volts. Le messi sottostanti divengono rigogliosissime, e si spera di poter arrivare a due raccolte di grano all'anno. Il consumo di energia elettrica non è considerevole: basta un cavallo-vapore per ogni due ettari di terreno.

Anche nelle serre con questo metodo si sono ottenuti effetti sorprendenti: i bulbi di giaggiolo impiegarono 36 ore invece di una settimana per aprirsi.

\* \* Il Sig. Koevessi (Ac. des Sciences - Janv. 1912) ha sottoposto all'*elettrolisi* con corrente a *bassa tensione* molti terreni coltivati, ed ha ottenuto effetti dannosi al germogliamento e allo sviluppo delle piante.

\* \* Da recenti studi del Prof. E. Pollacci (Rend. Ist. Lomb. 8) sono venuti fuori due nuovi metodi per combattere i parassiti animali delle pianta e specialmente della *Diaspis P.* I metodi sono fondati sull'azione energica che mostrano l'ossigeno e il cloro fatti agire simultaneamente allo stato nascente. Ecco quanto propone il suddetto professore.

1° Metodo:	Cloruro di calce	Kg. 12
	Soda caustica	» , 100
	Permanganato di K. (polv.)	» 200

Si mescolano in recipienti di vetro (damigiane) e si applicano con spazzolini di saggina duri. Oltre all'azione diretta, il liquido la-



scia sulla pianta una tenue velatura che prolunga l'azione venefica contro nuove invasioni.

2° Metodo:	Latte di calce	l. 100
	Soda caustica in lastre	» 200
	Permanganato di K. (polveriz.)	» 100

Si applica come il primo e si possono usare anche spazzole metalliche non essendo corrosivo.

Esprimiamo l'augurio di buona fortuna a queste nuove proposte della biochimica applicata all'entomologia agraria.

\* \* L'illustrazione dell'erbario di Ulisse Aldrovandi (v. Rivista n. 91) è già al quarto volume. Tutto l'erbario è di sedici volumi, e si trova nel Museo Aldrovandiano di Bologna. Il primo volume fu illustrato dal prof. Oreste Mattiolo (Malpighia, Vol. XII, Geneva, 1898); il secondo (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze Lett. ed A., T. LXVII, 1898), il terzo (Malpighia, Vol. XXII, 1898) ed il quarto (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze Lett. ed A., T. LXXI, 1912) dal Prof. G. B. De Toni.

\* \* L'insigne algologo Edoardo Bornet è degnamente commemorato su « La Nuova Notarisia » del decorso gennaio dal Professore G. B. De Toni. Le opere maggiori del Bornet sono le « *Notes algologiques* » (1876) e gli « *Études phycologiques* » (1878) per le quali Bornet insieme a Thuret stabilirono le nozioni generali intorno all'anatomia e i modi di riproduzione di tutta la serie delle Alghe, a partir dalle più semplici Nostochinee fino alle più elevate Floridee.

\* \* Il plancton del tronco inferiore del Po è stato studiato dal Padovani il quale pubblica il risultato delle sue ricerche sul « Zoolog. Anzeiger » (B. 37 n. 5).

\* \* Il premio Bonaparte nel 1911 fu ripartito fra 11 premiati: fra questi era il sig. Chevalier pei suoi studi sulla vegetazione dell'Africa tropicale, ed il sig. Eberhardt pei suoi studi di botanica economica nella colonia francese dell'Indo-Cina.

\* \* Il premio Saintour di 3000 fr. fu aggiudicato al sig. Bernard dell'Università di Caen, per le sue ricerche sulla biologia delle Orchidee: 500 fr. furono assegnati al sig. Kaiser, direttore del Laboratorio delle fermentazioni all'« Institut agronomique » per l'insieme dei suoi lavori.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE.

ARNALDO FAUSTINI — Gli Eschimesi (Torino, Frat. Bocca Editori).

Ing. LUIGI PESERICO — Nuova spiegazione dei climi geologici e del diluvio noetico.

H. QUEINTIN — La Photographie par Cerfs Volants (Paris, Ch. Mendel Éditeur).

EUGENIO RIGNANO — Le Rôle des « Theoriciens » dans les sciences biologiques et sociologiques (Bologna, N. Zanichelli).

Prof. G. TUCCIMEI — Saggio di un catalogo dei ditteri della provincia Romana — Com. fatta alla Soc. Zoologica Italiana.

A. DE TONI — Studi geologici e Morfologici sul Lido di Venezia (Venezia, Premiate officine di C. Ferrari).

Sac. Dott. R. PILOTTO — Ecclisse di Sole (Treviso, Tip. Cop. Trivigiana).

B. PAOLINI — I sette fulmini che colpirono Montecassino in un'ora il 20 febbraio 1712 (Roma, Stabilimento Laziale).

Prof. G. LORENZONI e Dott. C. SILVA — Il supporto bipendolare « Mioni » a recipiente pneumatico (Padova, Tip. del Seminario).

Cap. G. COSTANZI — Esame sintetico delle eliche dei dirigibili militari  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ . (Estr. dai Rend. del Battaglione Specialisti - Roma).

E. PITOIS — Étude critique du développement lent (Mendel - Paris).

H. TIÉBANT — Les épreuves au bichromate (Mendel-Paris).

## SOMMARI.

### Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (fase. 7).

*Peano*. Sulla definizione di probabilità. — *Abraham*. Sulla conservazione dell'energia e della materia nel campo gravitazionale. — *Orlando*. Sopra una questione tecnica che si connette cogli integrali di Lebesgue. — *Silla*. Sulla propagazione del calore. — *Tonetti*. Sugli integrali curvilinei del calcolo delle variazioni. — *Torelli*. Sulle superficie algebriche contenenti due fasci ellittici di curve. — *Eisenhart*. Sopra le deformazioni continue delle superfici reali applicabili sul paraboloide a parametro puramente immaginario. — *Rossi*. Sulla costante di trasformazione del radio. — *Amadori*. Sulla capacità degli alogenuri sodici di dare soluzioni solide ad alta temperatura. — *Compagno*. Separazione e determinazione quantitativa dell'antimonio nei metalli bianchi da cuscinetti. — *Quartaroli*. Sulle soluzioni citrofostatiche. — *Sandonnini*. Analisi termica del sistema cloruro d'argento - solfuro d'argento. — *Calcagni*. Solfati anidri. — *Cotacicchi*. Sintesi del Fillopirrolo. — *Sandonnini e Aureggi*. Analisi termica di miscele binarie di cloruri di elementi monovalenti. — *Platania*. Misure della temperatura della lava fluente dell'Etna. — *Issel*. Dove si sviluppano le globigerine? — *Petri*. Formazione e significato fisiologico dei cordoni endocellulari nelle viti affette da arricciamento. — *Donati*. Di alcune particolarità embriologiche in *Poinsettia pulcherrima* R. Gr. — *Blaserna*. Commemorazione del Socio nazionale Prof. Antonio Pacinotti. — *Fantoli*. Commemorazione del socio straniero Maurizio Lévy.

### Rendiconto del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere (Vol. 45 fsc. 1-8).

*Gabba L.* Rendiconti dei lavori della Classe di Scienze matematiche e naturali. — *Sayna*. Commemorazione del Prof. Ferdinando Aschieri. — *Perroncito*. Il filosseractono. — *Tansini*. Disinfezione peritoneale col l'alcool. — *Berti*. Esperienze con tubi Wehnelt ad ossido di calcio. —

*Cambi*. Sui solfosilicati di argento e di piombo. — *De Marchi*. Appunti limnologici sul Verbano. — *Giudice*. Lemma per il metodo di eliminazione di « Bézout ». — *Reposi*. Sulla forma cristallina di alcuni derivati del benzolo. — *Abraham*. Sulla caduta libera. — *Celoria*. Una nuova stella nella costellazione dei Gemelli (*Nova Geminorum*). — *Vignali*. Sulle funzioni anomale di adattamento nel regno animale per modificazioni interne o di efficacia esterna di ambienti fisico-organici. — *Antony*. La ipotesi di Billitzer sulle soluzioni colloidali. — *Bonardi*. L'autosieroterapia quale efficace mezzo di cura di alcuni trasudati. — *Cisotti*. Di una particolare trascendente intera. — *Menozzi*. Sulla composizione di terre sabbiose della Tripolitania. — *Pollacci*. Di due metodi teorico-pratici semplici, economici ed atti a liberare l'agricoltura dalla *Diaspis pentagona* e da altri insetti. — *Perroncito*. Azione dei vermi intestinali sui batteri. — *Sibiriani*. Sopra due tipi di determinanti e sopra i polinomi trigonometrici pari e dispari. — Tavole meteoriche Gennaio-Marzo — Osservazioni limnometriche Gennaio-Aprile.

#### Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche in Napoli

*G. Torelli*. Rapporto sui lavori compiuti dalla R. Accademia di scienze fisiche e matematiche nell'anno 1911. — *E. Pascal*. Sul mio integrafo a riga curvilinea. — *C. Ajello*. Su di una importante applicazione dell'integrafo Pascal a riga curvilinea. — *M. Cipolla*. Sulla struttura dei gruppi d'ordine finito. — *M. Fedele*. Apparati reticolari e sarcolemma nella fibra muscolare cardiaca. — *O. Lazzarino*. Riassunto delle osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte durante l'anno 1910. — *E. Guerrieri*. Determinazioni assolute della componente orizzontale della forza magnetica terrestre, fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nel mese di dicembre 1911. — *F. Contarino*. Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nel mese di Dicembre 1911.

#### Rendiconti del circolo Matematico di Palermo T. XXXIII fasc. 1.

*Burali-Forti C.* Fondamenti per la geometria differenziale su di una superficie col metodo vettoriale. — *Plancherel M.* Sur la sommation des séries de Laplace et Legendre. — *Sanna G.* Su due forme differenziali che individuano una congruenza o un complesso di rette. — *Amoroso L.* Sopra un problema al contorno. — *Appel P.* Sur des fonctions entières d'ordre zéro. — *Pompeiu D.* Sur une classe de fonctions d'une variable complexe. — *Ballerini L.* Generalizzazione di un teorema di Segre. — *Giudice F.* Teorema fondamentale per la risoluzione as-



sintotica delle equazioni algebriche numeriche. — *Groussinzeff A. P.* Sur la transformation de Lorentz et son application aux milieux quelconques. — *Villat H.* Le problème de Dirichlet dans une aire annulaire.

**Annals of Mathematics.** Lancaster. (2<sup>a</sup> serie, vol. 13, n. 2)

*W. R. Longley.* Sulle equazioni differenziali ordinarie. — *M. Bôcher.* Problemi e funzioni di Green per le equazioni differenziali lineari ed alle differenze. — *L. E. Moore.* Direzioni coningate in un iperspazio di uno spazio a quattro dimensioni.

**Bulletin of the American Mathematical Society** (vol. 18, n. 8)

*C. Gillespie.* Integrali definiti contenenti un parametro. — *S. Lefschetz.* Sul  $V_3^3$  con cinque nodi di seconda specie in  $S_4$ . — *J. B. Shaw.* Che cosa è la matematica? — *L. P. Eisenhart.* Geometria differenziale (bibliografia). — Note, nuove pubblicazioni.

**L'enseignement Mathématique** (an. 14, n. 3)

*C. A. Laisant.* Emile Lemoine (1840-1912). — *A. Aubry.* Le frazioni continue nella teoria elementare dei numeri. — *E. Turrière.* Curve trascendenti e intrascendenti. — *G. Combebiac.* Nuove note sulle funzioni di misura. — Corrispondenza, Cronaca, Bibliografia, Note.

**Arxius de l'Institut de Ciències** (Anno I n. 1)

*Hans Driësch.* Die Rationalisierung des Kausalbegriffs ab Abwehr dogmatischer Naturtheorien. — *R. Turrò.* Dels origens del coneixement de la real exterior. — *G. Peano.* Le definizioni in matematica. — *E. Teveradas.* Del moviment pertorbat d'una corda. — *Eugeni d'Ors.* Els fenomens irreversibles y la concepcion entropica de l'univers.

**Natura** (n. 1, 2, 3)

*G. Guerrini.* I Trematodi parassiti dell'uomo. — *E. Mariani.* Sulle recenti oscillazioni del ghiacciaio del Forno nell'alta Valtellina. — *A. Ascoli.* La reazione della termoprecipitina come metodo generale di siero-diagnosi. Applicazione al mal rosso. — *G. Codara.* Impianto di depurazione biologica di acque di fognatura per un quartiere di case popolari in Milano. — *E. Mariani.* Su alcune forme di erosione di alta montagna. — *E. Repossi.* La « Pietra Papale ». — *G. Mercalli.* L'Osservatorio Vesuviano. — *A. Saragat.* L'ubicazione dell'abitato e sue conseguenze, a proposito del nubifragio Valtellinese dello scorso Agosto. — *A. Contardi.* La porpora degli antichi.

**Bellettino della Società Geografica Italiana** (Febbraio-Aprile)

*G. Azzi*. I fenomeni della erosione nelle argille azzurre del pliocene del bacino del Santerno (Romagna). — *Cortese*. Traversata del deserto arabico da Chena a Cosseir. — *C. Marson*. Sui ghiacciai dell'Adamello Presanella (alto bacino del Susa-Mincio). — *E. Barbarich*. La Tuscia Romana. — *A. Brauzzi*. Pechino ed i suoi monumenti. — Riassunto del rapporto dell'ing. Percy Stoppani sull'Uelle e Ituri (alto Congo). — *B. Pons*. Giacomo Weitzacker: cenno biografico. — *V. Novarese*. I risultati scientifici della spedizione di S. A. R. il principe Luigi Amedeo di Savoia nel Karakoram. — *A. Monico*. La città di Nagasaki. — *D. Marzolari*. In ferrovia da Iunuansen a Laocai. — Notizie, Appunti, Bibliografia.

**Rivista Geografica Italiana**

*C. Bertacchi*. Bologna e la Geografia. — *P. Revelli*. Il trattato della marea di Iacopo Dondi. — *G. Mussoni*. Le sedi umane nella conca di Montereale. - Il polo antartico raggiunto. — *C. E. Caputo*. Lettere dalla Libia. — *R. Amalgia*. La più antica carta stampata della Lombardia. — Nuove ricerche austriache nell'Adriatico. — *G. B. De Gasperi*. Appunti sui fenomeni carsici nei gessi di Monte Mauro (Cisola Valsenio).

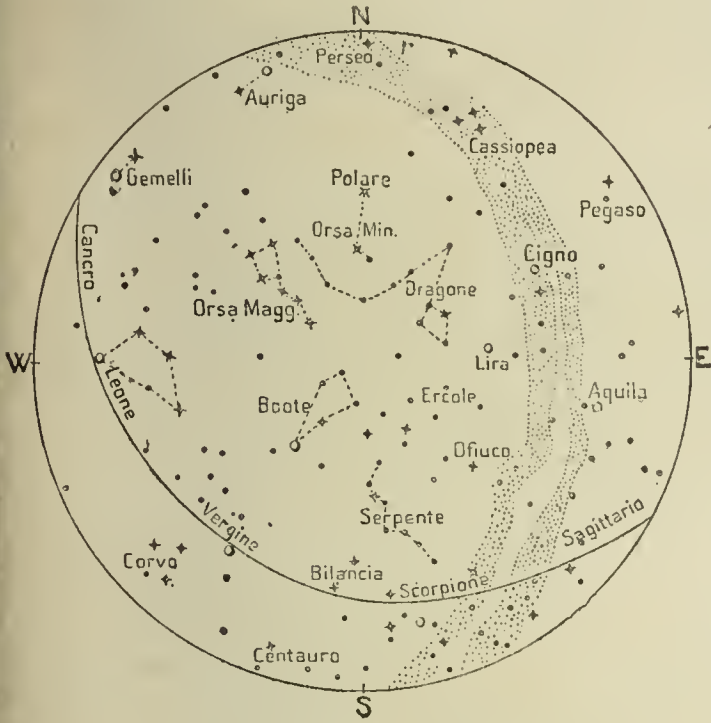
**Mondo Sotterraneo** (n. 2)

*E. A. Martel*. L'esplorazione sotterranea dei Pirenei negli anni 1907-1908-1909. — *R. Fabiani*. Nuovi resti di vertebrati scoperti nella « Veliki Iama » in Friuli. — *G. B. De Gasperi*. Alcune vecchie indicazioni relative a grotte del Bolognese. — *F. Musoni*. L'opera di E. A. Martel e la Geografia sotterranea. — Esplorazioni speleologiche nel Montenegro. — La grotta azzurra di Busi.

**Revue Générale de Chimie pure et appliquée** (n. 9-10)

*Main W. K.* L'état actuel de l'industrie du celluloïd. — *Kondakof I.* Le caoutchouc synthétique, ses homologues et ses analogues. — *Grebol A.* La comburimétrie. — *Marre F.* Recherche des sulfures dans les huiles de graissage de la marine. — *Gillot A.* Revue annuelle de Pharmacie.

15 GIUGNO ore 21



Fenomeni astronomici

Il sole entra in Cancro il 21 a 20h 17m dando principio all'estate astronomica.

*Congiunzioni:* Con la Luna: Urano il 4 a 10h; Saturno il 13 a 14h; Venere il 14 a 22; Mercurio il 15 a 3h Nettuno il 17 a 4h; Marte il 18 a 12h.

Pianeti		Asc. r.	Declin.	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c.
Mercurio	1	3h 24m	+16° 52'	10h 56m
	11	4 45	+22 53	11 38
	21	6 20	+24 23	12 33
Venere	1	3 57	+19 41	11 28
	11	4 48	+22 8	11 40
	21	5 41	+23 29	11 54
Marte	1	8 20	+21 2	15 52
	11	8 45	+19 30	15 37
	21	9 9	+17 46	15 22
Giove	1	16 36	-21 16	0 6
	11	16 31	-21 6	23 22
	21	16 26	-20 57	22 37
Saturno	1	3 36	+17 21	11 8
	11	3 41	+17 38	10 33
	22	3 46	+17 54	9 59

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U. Q.	P. Q.
l'8 a 3h 36m	il 21 a 21h 39m
L. N.	L. P.
il 15 a 7h 24m	il 29 a 14h 34m

PERIGEIO  
il 16 a 18h

APOGEO  
il 4 a 14h

Sole (a mezzogiorno medio di Parigi = 12h 50m 39s t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	4h 36m	+22° 3'	70° 35'	151.610.000	15' 48''	8'' 68	1m 8s	23° 27' 10'' 31	- 2m 25s
11	5 17	+23 5	80 9	151.830.000	15 47	8 66	1 9	23 27 10 27	- 0 39
21	5 59	+23 27	89 42	151.950.000	15 46	8 66	1 9	23 27 19 25	+ 1 29

I Satelliti di Giove.

Il 2 eclisse f. del II a 23h 1m 23s — Il 4 eclisse f. del I a 23h 34m e 35s — Il 10 eclisse f. del II a 1h 37m 57s — Il 12 eclisse f. del I a 1h 28m 41s — Il 20 eclisse f. del I a 21h 52m 25s — Il 27 eclisse f. del I a 23h 45m 45s.

# Scosse Telluriche nel Marzo 1912



## GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

◻ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o moderata.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

**Scosse.** — Il 1° a 0h Maniago (Udine) IV. — Il 2 a 7h  $\frac{3}{4}$  Paesi circumetnei forte scossa — Il 6 a 20h  $\frac{1}{4}$  e 22h  $\frac{1}{2}$  Messina sc. — Il 6 a 22h Siena IV. — Il 7 a 10h e 21h  $\frac{1}{4}$  Cerreto (Perugia) sc. — Il 7 a 11h  $\frac{1}{2}$  e 12  $\frac{3}{4}$  nel Senese sc. — L'8 a 3h  $\frac{1}{2}$  nel Senese sc. — Il 9 a 9h  $\frac{1}{2}$ , 9h  $\frac{3}{4}$ , 11h, 22h, 22h  $\frac{1}{2}$  nel Senese sc. — Il 10 a 12h Bertinoro (Forlì) sc. — Il 12 a 3h  $\frac{1}{4}$  nel Senese sc. — Il 16 a 11h Bertinoro (Forlì) sc. — Il 18 a 8h nell'Avelinese sc. — Il 22 a 14  $\frac{1}{4}$  Rocca di Papa sc. strumentale — Il 23 a 22  $\frac{1}{2}$  Aquila sc. — Il 29 a 1h Messina III.

**Registrazioni.** — Il 1° a 0h Padova V. — Il 2 a 7h  $\frac{3}{4}$  Catania V. — Il 5 a 9h  $\frac{1}{2}$  in tutti i principali osservatori d'Italia - origine jonica. — Il 6 a 18h  $\frac{3}{4}$  Mineo, Taranto, Roma - origine jonica — Il 7 a 10h Rocca di Papa, Roma V. Il 7 a 16h  $\frac{1}{4}$  Moncalieri V. — L'8 a 5h  $\frac{1}{4}$ , 9h 55m Rocca di Papa, Roma V. — Il 10 a 21h Taranto V. — L'11 a 11h  $\frac{1}{2}$  Taranto, Moncalieri V. — L'11 a 12h Rocca di Papa L. — L'11 a 21h Taranto V. — Il 12 a 17h  $\frac{3}{4}$  Ischia V. — Il 13 a 13h  $\frac{3}{4}$  Ischia V. — Il 14 a 15h  $\frac{1}{4}$  Moncalieri, Mineo, Taranto — Il 18 a 0h  $\frac{3}{4}$  Taranto, Rocca di Papa. — Il 18 a 8h Ischia V. — Il 19 a 4h Taranto V — Il 22 a 19h  $\frac{3}{4}$  Taranto, Mileto. — Il 23 a 22h  $\frac{1}{2}$  Rocca di Papa, Roma V. — Il 25 a 6h Rocca di Papa, Roma V. — Il 28 a 4h  $\frac{1}{2}$  Mineo, Catania, Messina.



# Massimi e Minimi Barometrici nel Marzo 1912

C. Ciclone

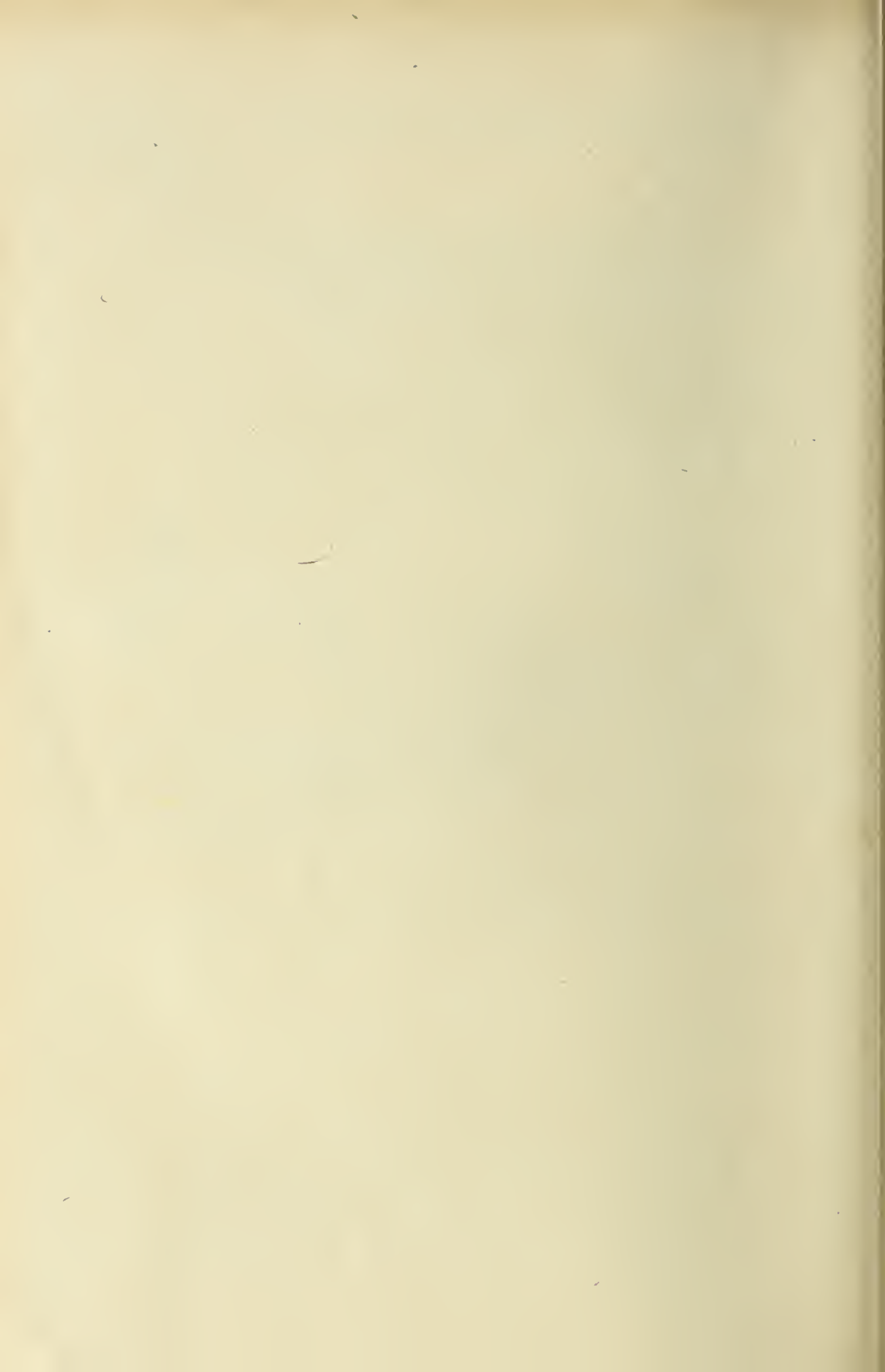
A. Anticiclone

I numeri in *corsi* e indicano la data ed il luogo dei minimi, gli altri dei massimi.



D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo
1	777A	736C	6	767	738C	11	778	757C	16	774A	744	21	770	729	26	773A	750
2	770	740	7	772A	750C	12	779	740	17	772A	749	22	769	736C	27	771	750
3	767	734C	8	769	745C	13	774A	750	18	770	728C	23	771	748C	28	771	737C
4	770	739C	9	765	745C	14	770A	735	19	769	735	24	772	749C	29	772	732C
5	770	743	10	770A	749	15	771A	745C	20	774	738	25	771A	750	30	770A	732
															31	767	740

Il primo un esteso ciclone ha il suo centro a nord della Gran Bretagna, ed un anticiclone sul Mar Nero. — Il 2 le alte pressioni si avanzano sulla Libia. — Il 3 e 4 centro ciclonico a Nord della Gran Bretagna. — Il 6 e 7 centro ciclonico sulla Scandinavia, questo giorno 7 anticiclone sulla Spagna. — L'8 ciclone sul Mediterraneo con centri sull'alto Adriatico e sulla Calabria: il 9 il centro ciclonico si è spostato verso la penisola balcanica; sull'Irlanda altra formazione ciclonica che il 10 è aspirata verso il Mediterraneo, mentre sulla Russia si ha un anticiclone. — L'11 centro anticiclonico sulla Manica, secondario sull'Austria. — Il 12 sulla Spagna alte pressioni che si chiudono il 13 in anticiclone. — Il 14 il centro delle alte pressioni è sulla Russia. — Il 15 si hanno due centri secondari, uno sulla Spagna, l'altro a nord della Sicilia, mentre una formazione ciclonica è sull'Islanda. — Il 16 e 17 anticiclone sulla Russia. Si estendono le depressioni che il 18 hanno il loro centro sull'Inghilterra, ed iniziano per noi una settimana di cattivo tempo. — Fino al 24 la posizione è quasi invariata: questo giorno si avanzano sulla Spagna alte pressioni che il 25 si chiudono in anticiclone, mentre un altro anticiclone si forma sulla Russia. — Il 26 centro anticiclonico sulla Svizzera il 27 perseverano le alte pressioni. — Il 28 e 29 ciclone con centro sul Baltico. — Il 30 centro anticiclonico a NW della Francia. — Il 31 si estendono le depressioni.



P. MEZZETTI, S. I.

## LA NUOVA PROVA MECCANICA

DELLA ROTAZIONE DELLA TERRA E MISURA DELLA MEDESIMA

per opera del P. HAGEN S. I.

Le prove della traslazione e rotazione del nostro pianeta. — Il primo modello dell'apparecchio col mercurio. — Il secondo modello e suoi vantaggi. — Il momento d'inerzia. — Il principio della costanza delle aree. — La formola trovata da Poincot e tentativi fatti per applicarla. — Determinazione dell'elemento *qualitativo*. — Determinazione dell'elemento *quantitativo* per mezzo dell'*Isotomeografo* del P. Hagen. — Valori ottenuti. — Conclusione.

A tutti quelli, che hanno qualche conoscenza della storia dell'astronomia, è cosa ben nota, che le prove del sistema eliocentrico vennero molto tempo dopo la morte (1642) di Galileo. È stato sempre così: la verità si fa strada piano piano, ma con sicurezza. Dopo inutili tentativi di misura eseguiti coi più delicati strumenti di quei tempi, col cannocchiale e col micrometro, l'astronomo inglese Bradley (1727) scopriva, senza volerlo, *l'aberrazione della luce*, per la quale tutte le stelle in cielo sembrano descrivere un'ellissi, immagine riflessa dell'ellissi *reale* descritta nel corso di un anno dalla Terra intorno al sole. In realtà Bradley cercava la parallasse annua delle stelle: anche questa più tardi fu trovata e per la prima volta dal grande astronomo tedesco Bessel (1840), che si servì a tale scopo di una delle stelle, le quali posseggono un moto proprio assai considerevole, cioè della stella 61<sup>a</sup> nella costellazione del Cigno. Colla

scoperta dell'aberrazione della luce e della parallasse delle stelle, il sistema eliocentrico diventava una tesi fondata sopra una base di granito.

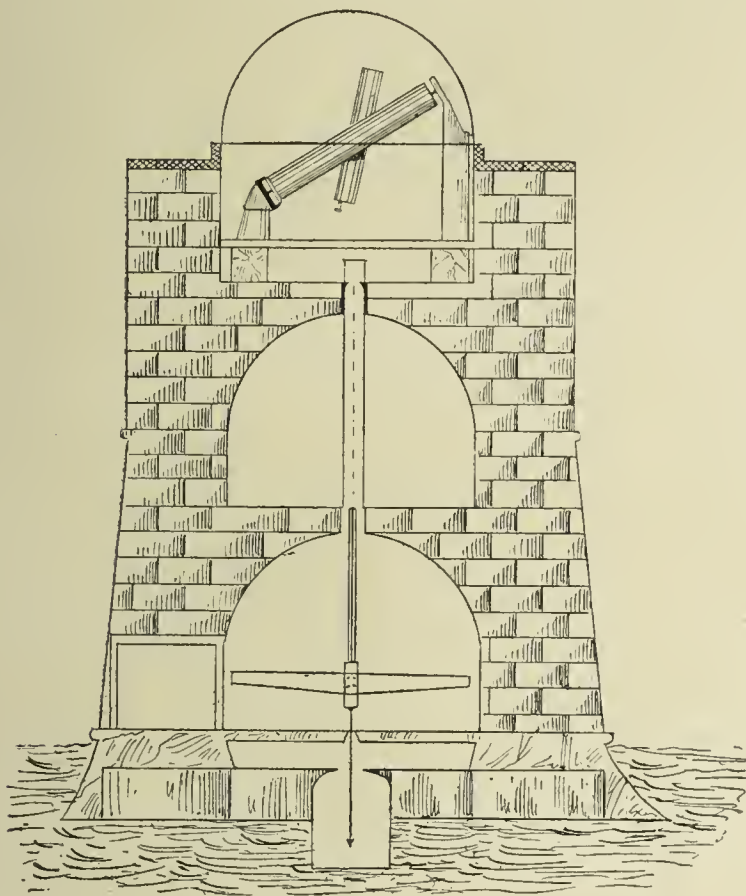
Per ciò che riguarda il moto di rotazione della Terra intorno al suo asse, si succedettero argomenti e prove sempre nuove, di modo che oggi se ne contano almeno dodici. Il rigonfiamento equatoriale, conseguenza necessaria della rotazione, divinato già da Newton, e dimostrato dapprima col pendolo dall'astronomo francese Richer e confermato poi dalle misure di archi di meridiano; la diminuzione dell'accelerazione terrestre dal polo all'equatore, effetto anch'esso necessario della forza centrifuga sviluppata dalla rotazione, la deviazione verso est dei corpi che cadono da notevoli altezze, la direzione secondo la quale si muovono le correnti oceaniche, come ancora quella dei venti alisei, le esperienze sulla deviazione apparente del piano di oscillazione del pendolo eseguite la prima volta nell'anno 1851 da Foucault nel Pantheon di Parigi e ripetute dal P. Secchi quello stesso anno nella grande chiesa di S. Ignazio in Roma, furono altrettanti argomenti chiari ed evidenti, che assicurarono il trionfo completo alla dottrina astronomica del grande canonico di Frauenburg, Niccolò Copernico.

\* \*

Una prova novella del moto di rotazione della Terra possiamo oggi aggiungere alle altre, che possedevamo, e di essa siamo debitori all'illustre P. Hagen S. I. direttore della specola Vaticana. Si tratta di un'altra prova *meccanica*, cioè di esperienze eseguite per mezzo di apparecchi messi in moto artificialmente e il cui movimento *risente l'influenza* del moto rotatorio terrestre. Incominciamo col dire poche parole sul luogo, dove furono fatte le esperienze, e col ricordare il pendolo adoperato per le medesime.

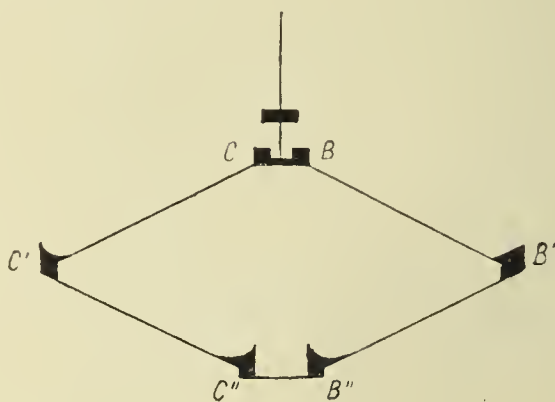


Il luogo scelto dal P. Hagen non poteva essere più adatto allo scopo, al quale si mirava. È un bastione, una torre rotonda, una di quelle, che S. Leone IV fece costruire



intorno alla città leonina, per proteggerla efficacemente contro le invasioni dei Saraceni. Nell'anno 1891 Leone XIII cedette la detta torre (detta la torre Sud-Ovest), perchè vi si collocasse il grande equatoriale fotografico di 33 cm. di apertura e di m. 3,43 di distanza focale. L'antica torre è divisa in tre piani da altrettante solidissime volte: i muri hanno lo spessore di 4 m., e il suo diametro interno è di

9 m. Il piano inferiore fu utilizzato dal P. Hagen per le sue nuove esperienze sulla rotazione terrestre, chiudendo ermeticamente la porta della scala, che conduce ai piani superiori, e collocando una vetrina con un diaframma rivestito di stoffa nel vano interno, per impedire la formazione di correnti d'aria, ed attutire le vibrazioni inevitabili nell'apertura e chiusura della vetrina esterna. Intorno alle pareti, per mezzo di un teodolite collocato nel centro, fu tracciato in nero un circolo colla numerazione di 10 in 10 gradi, ope-



razione fatta colla massima esattezza, per rendere l'errore il più piccolo possibile (1).

Siamo al primo modello dell'apparecchio. Questo altro non era, che un'armatura di legno sospesa, capace di reggere due masse di ugual peso. Le due masse destinate al movimento per effetto della gravità erano di mercurio, del peso complessivo di 160 chilogrammi contenuto in un recipiente, e da un diaframma passante pel centro di sospensione diviso in due parti uguali. Al chiudersi di un circolo elettrico si fondeva un filo flessibile, si aprivano due valvole

(1) Per altri particolari cf. l'opera del P. HAGEN *La rotation de la Terre. Ses preuves mécaniques anciennes et modernes*, pag. 113, 114. Tip. Poliglotta Vaticana. Roma, 1911.

collocate al fondo del serbatoio e disposte in posizione simmetrica al centro dell'apparecchio. Così il mercurio per mezzo di tubi collocati sull'armatura scorreva da B in B', da C in C', cioè in altri due serbatoi fissati all'estremità dell'armatura stessa; dai due serbatoi C' B', forniti anch'essi di valvole, per mezzo di un filo flessibile il mercurio scorreva nei due serbatoi C'' B''.

Come ognuno vede si ha in questo modo un movimento di due masse pesanti dal centro alle due estremità, e da queste di nuovo al centro, dove nella parte inferiore due altri serbatoi C'' B'' raccoglievano il mercurio.

Eccoci ora alle esperienze: si fa che i due recipienti C'' B'' si riempiano di mercurio, si aspetta un intero giorno, perchè l'apparecchio si metta in perfetto equilibrio: l'osservatore nascosto fra due invetriate chiude il circuito, si aprono le valvole, e dai recipienti C' B' la massa di mercurio scorre in C'' B'': lo scorrimento del mercurio dura 37<sup>s</sup>, e l'apparecchio tutto quanto (un pendolo di torsione) si muove nel senso della rotazione della terra di un angolo di 4°, 5 e poi ritorna alla posizione d'equilibrio. In questa prima esperienza si ha movimento delle due masse pesanti dalla periferia al centro: si varia l'esperienza facendo scorrere il mercurio dal centro alla periferia, cioè dai recipienti C B alle due estremità C' B': anche adesso si vede il pendolo oscillare; ma in primo luogo l'ampiezza della oscillazione è minore, ed inoltre si vede il pendolo muoversi in direzione opposta a quella della rotazione della terra.

\*  
\* \*

Ben presto però si vede che coll'apparecchio formato in questo modo non si potevano avere esatti esperimenti *quantitativi*, benchè fosse molto atto per quelli *qualitativi*.

Le cause della poca esattezza negli esperimenti quantitativi erano molte, fra le quali la difficoltà di fare scorrere il mercurio nelle due direzioni opposte con *uguale velocità*; conseguenza inevitabile di questa ineguaglianza di velocità erano oscillazioni sensibili di tutto l'apparecchio nel senso verticale. Di qui la necessità di ricorrere ad un altro modello, nel quale venissero eliminati i difetti testè accennati.

Al mercurio furono sostituite due masse di piombo mobili, in modo che potessero scorrere dal centro all'estremità e viceversa in una linea orizzontale; i due parallelepipedi di piombo erano portati da due carrettini a quattro ruote. Il trasporto orizzontale delle masse, impossibile ad ottenersi nel nuovo modello per la gravità, era effettuato da un peso centrale, il quale può discendere in un ambiente sotterraneo scavato al di sotto del pavimento, e che nel mezzo raggiunge la profondità di 5 m. Siccome anche in questo secondo modello si deve avere il solito doppio movimento dal centro alla periferia e di nuovo da questa al centro, tutto è in esso disposto in modo, che il detto peso faccia compiere alle due masse di piombo per mezzo di una funicella il primo movimento, e per mezzo di due carrucole il secondo (1). In questo modo le due masse si muovono con perfetta regolarità, senza produrre nell'apparecchio alcuna oscillazione verticale. Ai fili di acciaio adoperati per la sospensione nella prima esperienza, fu sostituito un solo filo di diametro doppio e della lunghezza di 16 m: anche in questo modo però non si raggiungeva la *stabilità* voluta, ed allora si ritornò alla lunghezza primitiva di 7 m. circa, adottando però il sistema *bifilare*, facendo passare un filo di acciaio nella scanalatura di una carrucola del diametro di 3 cm.

(1) Cf. op. cit. pag. 115 e segg.





Siamo ora ai principii necessarii per intrerpretare i fatti, per la qual cosa è necessario richiamare il concetto del *momento d'inerzia* e quello della *legge* delle aree, e noi lo faremo brevemente per comodo di quei lettori, i quali non avessero, come si suol dire, le mani in pasta. Prima però avvertiamo, che ogni prova meccanica sulla rotazione della Terra, non può rigorosamente chiamarsi dimostrazione, quasi che ci renda visibile, ci faccia toccare con mano il fenomeno: essa mostra che certi fatti si spiegano assai semplicemente ammessa la rotazione della medesima. E per limitarci alla prova meccanica fornita dal pendolo, l'esperienza e la teoria ci dicono, che il suo piano d'oscillazione è invariabile: se si vede che il detto piano varia, si dovrà dire: « è una deviazione apparente »; ma allora si deve muovere l'osservatore col luogo di osservazione. Supposta la rotazione si stabilisce la teoria; questa per l'apparente deviazione del piano di oscillazione del pendolo fornisce la formola:

$$u = v \text{ sen } \lambda, \text{ dove}$$

$u$  = quantità della detta deviazione.

$v$  = velocità angolare della rotazione.

$\lambda$  = latitudine del luogo dove si eseguisce l'esperienza. Si vede se la formola si verifica esattamente per tutte la varie latitudini: p. es., si fa preventivamente il calcolo per Roma, dove  $\lambda = 41^\circ 53' 36''$ , e l'esperienza e il calcolo concordano perfettamente, e per Roma si vede, che in un'ora il piano d'oscillazione del pendolo si muove (apparentemente) da Est verso Ovest di  $10^\circ 1'$ .

Le cose dette si applichino alle altre prove meccaniche, quali sono quella fornita dal Giroscopio, quella della deviazione dei gravi cadenti da una certa altezza, degli spostamenti orizzontali dei corpi mobili alla superficie della Terra etc.... A questa categoria di prove appartengono quelle nuove del P. Hagen; sono cioè dei *fatti certi*, i quali si spiegano convenientemente solo quando si ammetta la rotazione della Terra. Dopo ciò ritorniamo a noi, cioè ai principii, sui quali si fonda l'interpretazione delle esperienze.

Quando più masse si muovono intorno ad un asse, cioè ruotano a distanze differenti dall'asse, è chiaro che hanno differenti *accelerazioni*, finché la forza agisce sopra di esse, e differenti *velocità*, quando la forza cessa di agire: si capisce ancora, che le dette accelerazioni e velocità stanno in relazione delle rispettive distanze dall'asse. Il prodotto della massa di una parte rotante pel quadrato della sua distanza dall'asse di rotazione è la misura della resistenza opposta dalla parte suddetta, e perciò si chiama *momento d'inerzia*: per un corpo qualsiasi il momento d'inerzia ( $T$ ) è uguale alla somma dei prodotti delle masse delle sue particelle per il quadrato della distanza dall'asse di rotazione.

$$T = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2 \dots = \Sigma (mr^2)$$

La stessa definizione testè data basta per intendere, che il momento d'inerzia di un corpo muta collo spostamento della sua massa: così ognuno potrà fare una semplicissima esperienza per mezzo di un bastoncino impiombato: egli troverà assai più facile conservarlo in equilibrio, quando terrà in mano la testa di piombo, che quando lo terrà coll'altra estremità; nella prima posizione il momento d'inerzia è minore, che non nell'altra. Il secondo principio da tenersi presente è quello detto *dell'uguaglianza delle aree*; questo costituisce la seconda delle tre famose leggi Keppleriane, e dal grande astronomo tedesco trovato dopo avere scoperta

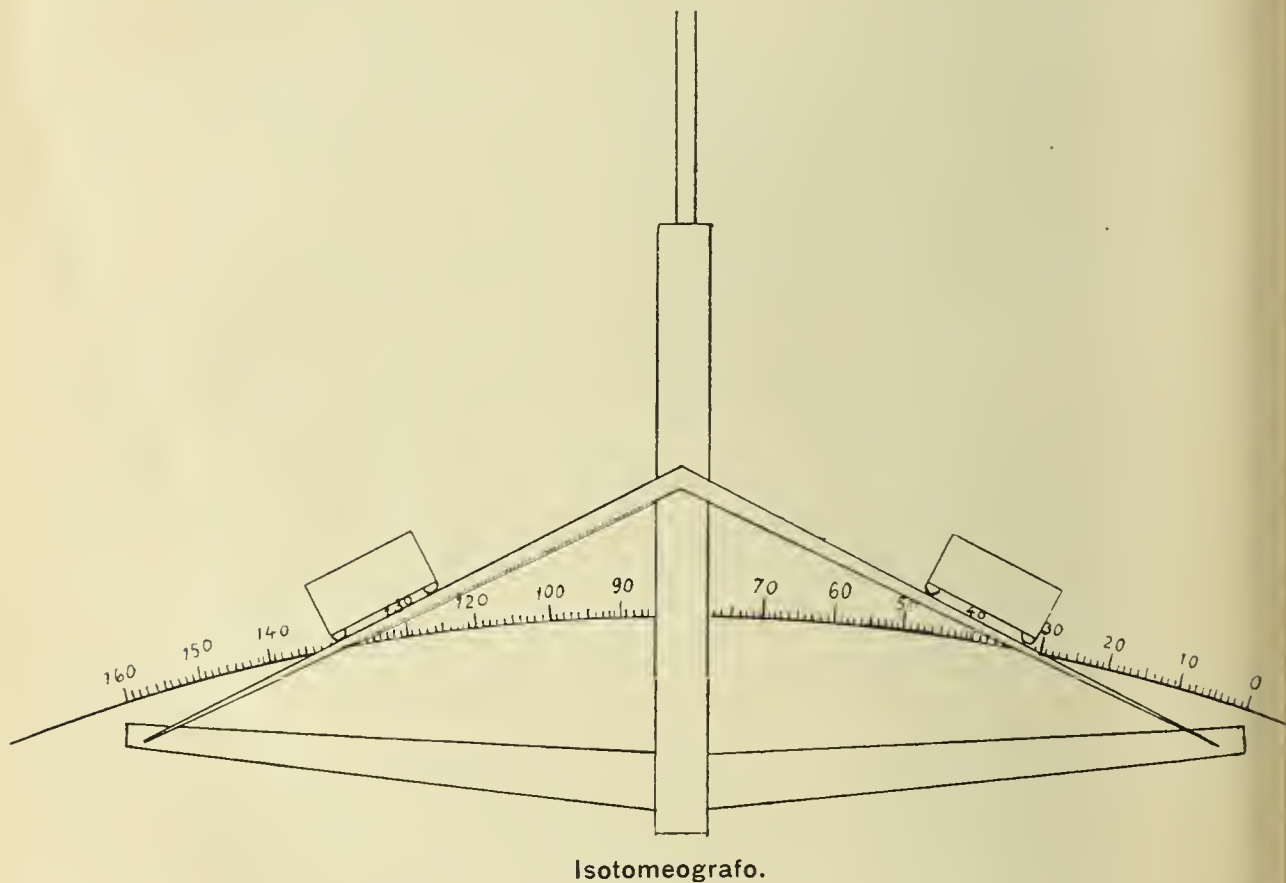
la prima, cioè quella della natora ellittica delle orbite planetarie. Dopo scorsi spazi uguali di tempo e mutati i punti corrispondenti sull'orbita, congiungendo questi col raggio vettore, trovò che gli archi descritti *non* erano uguali, *ma lo erano* in quella vece le aree descritte dal raggio medesimo. Il lettore da sè medesimo potrà con una semplicissima esperienza dimostrare la verità della *legge delle aree*. Si collochi sopra di un dado in modo che possa girare intorno alla punta di uno dei suoi piedi o sopra il tallone: allarghi le braccia orizzontalmente e si lanci levandolo p. es: un piede in modo da girare intorno al sinistro. Dopo il primo giro, o mezzo giro, quando cioè la rotazione è ancora assai lenta, abbassi all'improvviso le braccia: egli si sentirà animato da una nuova forza, che lo fa girare assai più prestamente.

È un effetto necessario della *legge delle aree*: tutti i punti per l'abbassamento delle braccia, ravvicinati all'asse di rotazione, debbono muoversi più presto, perchè solo così possono nello stesso tempo descrivere aree uguali a quelle, che descrivevano allorquando le braccia erano stese orizzontalmente. Si supponga una persona, la quale si lanci dal fondo di una sala, colle braccia spalancate e tenendo p. es. un manto colle estremità delle dita: tutti gli spettatori veggono che essa ruota con celerità sempre crescente intorno a sè stessa: essa ottiene l'effetto voluto abbassando le braccia e stringendo alla vita il suo manto. È colla legge delle aree che essa compie il suo esercizio coreografico. Ciò posto, ecco come si interpretano convenientemente le esperienze eseguite dall'illustre direttore della specola Vaticana.

\*  
\* \*

È chiaro intanto, che quando i due vagoncini si sono spostati venendo al centro, è mutato il momento d'inerzia

dell'apparecchio: denotiamo con  $I$  quello nella prima posizione, quando p. es. le due masse pesanti si trovano alle estremità, e con  $I'$  quello dopo lo spostamento. Si supponga, che la verga, la quale sostiene i due vagoncini, possa ruotare col suo punto di mezzo, senza attrito e nel vuoto, e che inoltre essa abbia prima avuto un moto di rotazione. Quando le cose passassero in questo modo, l'apparecchio in virtù dell'inerzia conserverebbe indefinitamente il suo moto di rotazione *uniforme*, colla velocità angolare  $v$ . Ora si spostino le due masse mobili, cioè i due vagoncini, venendo verso il centro, o andando verso le estremità. L'apparecchio non può più ruotare colla primitiva velocità angolare  $v$ ; questa





necessariamente deve crescere per la *legge delle aere*, come avviene nei pianeti, nei quali la velocità diventa p. es. *tripla* se il raggio vettore diventa tre volte più piccolo: quando invece le due masse mobili andranno dal centro alle estremità, il momento d'inerzia *cresce* e deve necessariamente diminuire la velocità.

Cioè si deve verificare sempre la semplice formola di Meccanica, del principio delle aree costanti.

$$Iv = I'v'; \text{ ovvero}$$

$$v' = v \frac{I}{I'} \quad (\alpha)$$

Questa formola la possiamo trasformare nell'altra,

$$v' - v = v \frac{I'}{I} - v$$

cioè

$$v' - v = v \left( \frac{I'}{I} - 1 \right) \quad (\beta)$$

dove  $v' - v$  rappresenta la velocità relativa, essendo  $v$  una velocità assoluta, cioè la velocità comune all'apparecchio ed alla sala, dove questo trovasi sospeso:  $v'$  è anche un'altra velocità assoluta, quella dopo lo spostamento: la loro differenza darà la velocità relativa.

Ora altro non resta che discutere una delle due formole, e si vede a colpo d'occhio esser possibili solo due casi.

*Caso primo.* Il momento d'inerzia iniziale è maggiore di quello finale; ciò avverrà quando le due masse mobili vengono al centro: allora

$$I > I'$$

la formola  $(\alpha)$  ci dice, che la velocità finale è maggiore di  $v$ : ovvero la formola  $(\beta)$  ci fa vedere che la velocità relativa

$$v' - v < 0$$

cioè il pendolo oscillerà in direzione opposta (1).

(1) Cf. P. HAGEN — *Op. cit.*, pag. 125-126.

In poche parole la Meccanica ci assicura, che se la Terra non gira, lo spostamento delle due masse di piombo non turba affatto il riposo dell'apparecchio nella sua posizione orizzontale; che se invece la Terra ha un moto di rotazione, lo spostamento delle dette masse produce una rotazione di tutto l'apparecchio in senso *positivo* o *negativo*, secondo che l'apparecchio ha nella posizione primitiva il momento massimo d'inerzia, o no. E questo è appunto quello che ha potuto dimostrare il P. Hagen colle sue nuove esperienze.

Qualcuno dei nostri lettori ci dirà, che noi siamo caduti in aperta contraddizione, avendo parlato della necessità di lasciare prima delle esperienze l'apparecchio in assoluto riposo e nel tempo stesso supponiamo, che esso colle due masse che porta, ruoti con moto uniforme in un piano orizzontale.

Rispondiamo, che le due cose non si escludono fra di loro, ma combinano insieme assai bene, ricordando che non abbiamo già parlato di un riposo *assoluto* dell'apparecchio, ma solamente *relativo*, cioè rispetto al suolo, alla sala, all'osservatore. In realtà però quel pendolo bifilare partecipa insieme alla torre, alle persone, che in essa si trovano, al moto di rotazione della Terra, il quale movimento *apparentemente* si effettua intorno al suo asse di sospensione. Collo spostamento delle due masse mobili, muta necessariamente il suo momento d'inerzia, e con ciò varia anche la sua velocità assoluta: l'apparecchio allora concepisce un moto uniforme, che come si è detto di sopra, ora è *maggiore*, ed ora è *minore* di quello di rotazione delle pareti della sala. La conseguenza è chiara: l'osservatore, il quale conserva la velocità della sala, avverte la detta differenza di velocità, che sopra è stata rappresentata con  $v' - v$ .

\*  
\* \*

L'idea di fabbricare degli apparecchi, il cui movimento fondato sulla costanza delle aree svelasse la rotazione della Terra, non è nuova: è giusto dire qualche parola sui tentativi fatti da altri prima del P. Hagen, perchè ciascuno abbia quella parte che gli spetta. *Unicuique suum!*

La prima idea l'ebbe il Poincot, e questi la espresse brevemente, a modo di una semplice osservazione, in una comunicazione fatta all'Accademia delle scienze il giorno 17 febbraio 1851 sul pendolo di Leone Foucault. Egli pensò che si potrebbe ottenere un *piano più persistente* di quello dell'oscillazione di un pendolo, servendosi di una molla le cui due branche fossero più o meno avvicinate fra di loro e legate insieme alle due estremità di un filo destinato a conservarle in questo stato. Questa molla così piegata, al vertice dell'angolo, sospesa nella direzione della verticale, si lasci liberamente girare intorno alla verticale quando siasi ridotto in riposo, si tagli il filo che unisce le sue due estremità: l'angolo della molla si apre determinando un piano, il quale deve girare intorno alla verticale con una velocità angolare minore di quella che avea prima, quando le due branche stavano unite insieme per mezzo del filo. Dopo ciò egli dà la formola principale, che è quella da noi discussa poco sopra (1).

Non v'ha dubbio: l'idea di un apparecchio basato sull'equazione

$$Iv = I'v',$$

e la teoria corrispondente portata al grado massimo di semplicità, sono merito del Poincot. Però è altrettanto

(1) Cf. P. HAGEN — *Op. cit.*, pag. 11-12 e pag. 97 sgg.

vero, che neppure Foucault, al quale erano indirizzate le parole del Poincot, fece alcun caso di queste: tanto è vero, che Foucault, invece di costruire un apparecchio basato sulla costanza delle aree, immaginò invece il *giroscopio*. Quanto al Poincot, egli non pensò, almeno non ne fa motto, alla reversibilità del suo strumento: in secondo luogo non si capisce bene, che cosa egli voglia dire, quando asserisce il piano verticale del suo strumento essere più persistente di quello d'oscillazione del pendolo etc....: ad ogni modo l'idea del Poincot passò inosservata.

Lo stesso anno 1851 il fisico Baudrimont manifestava l'idea, che la rotazione della Terra, si potesse rendere sensibile con una palla qualsiasi sospesa verticalmente: questa cioè deve *apparentemente* fare un giro intorno al punto di sospensione, mentre in realtà è la terra che compie questo giro. Questa comunicazione del Baudrimont fu occasione di una polemica: molti fecero l'esperienza, fra gli altri il P. Serpieri d. S. P: si vide il piano d'oscillazione spostarsi (apparentemente) secondo la legge del Foucault; ma la palla non mostrò alcuna rotazione intorno a sé stessa. Non ci intrattiamo su queste esperienze del Baudrimont, che trent'anni dopo furono riprese dal Boillot, riconoscendo oggi tutti la loro falsità.

Meritano piuttosto di essere ricordate le esperienze fatte sulle correnti liquide da Perrot, Combes e Tumlirz. L'idea fondamentale è, che quando le dette correnti liquide abbiano una direzione *radiale*, per la rotazione terrestre debbono subire una deviazione in conformità al principio della costanza delle aree: inoltre queste esperienze sono *riversibili*, potendo la corrente liquida avere una direzione centripeta o centrifuga: nel primo caso le molecole liquide avranno un movimento circolare intorno al centro di spostamento nella direzione della rotazione terrestre; mostreranno cioè una deviazione contraria a quella del pendolo; nel secondo caso,



quando cioè le correnti liquide saranno a direzione centrifuga, il loro movimento si effettuerà in direzione opposta a quella della rotazione terrestre, e quindi la loro deviazione combinerà con quella del pendolo.

Perrot si servì di una tinozza di grandi dimensioni; nel centro del fondo di questa trovavasi un foro circolare, pel quale effluiva l'acqua. Le molecole andando dagli orli al centro, invece di seguire la direzione del raggio andando dalla circonferenza al centro del liquido, vide che deviavano verso destra; il fenomeno si rendeva visibile spandendo sulla superficie liquida della polvere minuta galleggiante. Il moto della Terra, concludeva il Perrot, è reso visibile dalla direzione che prendono i corpuscoli arrivando al centro del liquido. Questo è quel poco, che il Perrot ci ha lasciato sulle sue esperienze. Ed ora qualche breve osservazione sulle medesime.

Che cosa volle intendere il Perrot con quelle parole « i corpuscoli deviano verso *destra*, come vuole la teoria del moto rotatorio della Terra »? Dalle sue parole dobbiamo arguire, che esso parlasse degli spostamenti orizzontali, che subiscono per la rotazione della Terra i corpi mobili alla superficie di questa. Questa deviazione è un fatto certo: essa è tanto minore quanto più il luogo dell'osservazione è vicino all'equatore, dove essa si riduce a zero, per passare poi ad una deviazione inversa (verso sinistra nell'emisfero australe).

Combes *immaginò* anche l'esperienza inversa, cioè sulle correnti a forza centrifuga; essa però rimase scritta sulla carta e non fu giammai eseguita. Il Braschmann tentò di tradurre algebricamente l'idea del Combes, mettendo sotto la forma di un'equazione l'esperienza *ideata* dal medesimo: ma come ben dimostra il P. Hagen, il Braschmann cadde in un doppio errore, per non aver tenuto conto delle leggi dell'Idrodinamica.

Siamo finalmente al Tumlirz, il quale 50 anni dopo riprese a Vienna le esperienze del Perrot, prendendo tutte le precauzioni per impedire, che nella massa liquida si formassero delle correnti accidentali, dalle quali l'osservatore avrebbe potuto esser tratto in errore, e servendosi del violetto di metile come di sostanza colorante, e quel che più monta, tenendo conto dei principii dell'Idrodinamica nella sua teoria delle correnti liquide. Osservando però i risultati ottenuti dal Tumlirz colle sue esperienze, è troppo difficile il poter parlare di un valore *quantitativo*; anzi lo stesso valore *qualitativo* è assai dubbio. Questo è quel poco che fecero altri prima del P. Hagen (1).

\*  
\* \*

Ecco ora i risultati degli esperimenti: quelli *qualitativi* vennero eseguiti col primitivo apparecchio a mercurio, quelli *quantitativi* coll'apparecchio modificato come sopra, e che è un pendolo di torsione a sospensione bifilare. Il lettore gli ha raccolti nei sottoposti specchietti, dei quali il primo rappresenta i risultati degli esperimenti nel caso in cui le due masse di mercurio vadano verso il centro; il secondo dà i valori ottenuti mutata la posizione dell'apparecchio, e facendo scorrere le due masse di mercurio in direzione differente dalla primitiva: fu necessario variare in questo modo l'esperienza, per avere così la controprova. Il terzo specchietto finalmente dà i valori ottenuti, quando le due masse vanno dal centro alle estremità.

Negli specchietti la prima colonna dà i giorni nei quali furono fatte le esperienze, la seconda le elongazioni apparenti, la terza fa conoscere il tempo impiegato (2).

(1) Cf. op. cit. pag. 111.

(2) Cf. op. cit. pag. 137.

I.

1908	Elongazioni	Tempo
Agosto 23	+ 5,° 2	3,™ 4
» 25	+ 2, 85	3, 5
» 26	+ 3, 0	3, 7
» 27	+ 3, 25	4, 3
» 28	+ 3, 0	3, 8
» 29	+ 2, 85	3, 6
Medie	+ 3, 36	3,™ 7

II.

1908	Elongazioni	Tempo
Ottobre 3	+ 1,° 8	1,™ 0
» 10	+ 3, 0	1, 3
» 12	+ 4, 85	1, 7
» 14	+ 6, 3	2, 0
» 16	+ 9, 1	2, 3
Medie	+ 5,° 21	1,™ 66

III.

(Il mercurio va verso le due estremità).

1908	Elongazioni	Tempo
Ottobre 2	— 0,° 6	1,™ 0
» 9	— 0, 5	1, 0
» 11	— 1, 45	2, 7
» 13	— 0, 8	4, 0
» 15	— 3, 75	4, 0
Medie	— 1,° 42	2,™ 54

Alcune brevi osservazioni sopra i valori dati in questi specchietti,

α) Nella prima e seconda tavola si vede (mercurio dalle estremità al centro, cioè col *maggiore momento d'inerzia*) i valori sono sempre *positivi*, cioè l'apparecchio girò

*sempre nel senso o direzione della rotazione terrestre: l'elongazione media fu di  $3^{\circ} 36$ , L'elemento qualitativo è sicuro.*

β) Nella seconda tavola, variate le cose in modo da aver la controprova, l'elemento *qualitativo* è *confermato*: abbiamo sempre che l'apparecchio *gira nel senso* della Terra.

γ) L'andamento delle elongazioni è irregolare: nessuna meraviglia: è l'effetto del modo di sospensione e dell'ineguaglianza delle due correnti di mercurio.

δ) Nella terza tavola si hanno i valori ottenuti, quando il mercurio va dal centro alle estremità (col *minimo momento d'inerzia*): i valori sono costantemente *negativi* cioè l'apparecchio *gira in direzione contraria a quella della rotazione terrestre* (1). Questo valore (negativo) medio è di  $1^{\circ},42$ .

ε) Le elongazioni positive sono numericamente maggiori di quelle negative: anche questo è voluto dalla teoria, come vedremo più tardi, quando si parlerà della determinazione dell'elemento *quantitativo*.

\*  
\* \*

Per una determinazione esatta dell'elemento *quantitativo*, il P. Hagen si servì del secondo modello del suo apparecchio, cioè ridotto in modo da essere un *pendolo di torsione* a sospensione bifilare, e al quale ha dato il nome di *Isotomeografo*.

La teoria dell'Isotomeografo è semplice (3). Abbiamo detto poco sopra, che è la differenza  $v' - v$  quella che è percepita dall'osservatore: ora dobbiamo in certo modo cor-

(1) La parola « gira » in questo caso non è propria: dovremmo dire « resta indietro ».

(3) Essa è esposta dal P. Hagen in modo magistrale — op. cit., pag. 121-129.



reggerci; giacchè in realtà la velocità  $v' - v$  non si osserva direttamente, ma essa si deduce dall'ampiezza delle oscillazioni compiute dall'apparecchio, sostenuto da una sospensione bifilare, in una posizione stabile d'equilibrio rispetto alla Terra. In tale stato l'Isotomeografo funziona come un pendolo di torsione, ed oscilla al di qua e al di là della sua posizione d'equilibrio, in modo che l'ampiezza della sua oscillazione, sarà proporzionale alla velocità iniziale, la quale altro non è che

$$v' - v$$

Quindi la detta ampiezza ( $u$ ) sarà data dalla formola

$$u = C (v' - v)$$

dove  $C$  è una costante che dà l'apparecchio, e che si determina misurando la durata di un'oscillazione. Con questa è facile trovare anche i momenti d'inerzia, sapendo, che se  $t$  e  $t'$  sono le durate di oscillazioni corrispondenti ai due stati dello strumento, cioè nel movimento delle masse verso il centro, e dal centro verso le estremità, si ha sempre

$$\frac{I}{I_1} = \frac{t^2}{t_1^2} = \left(\frac{t}{t_1}\right)^2$$

I due valori  $t$  e  $t_1$  sono le costanti dell'apparecchio, che basta determinare una volta per una serie di esperienze: rappresentandole colle lettere  $K$   $K'$ , si avrà

$$\begin{aligned} u &= Kv \\ u &= K'v' \end{aligned}$$

dalle quali si ha la quantità  $v$ , cioè la velocità angolare del luogo, dove si eseguiscano gli esperimenti.

Qui è da ricordare, che trattandosi di un pendolo, ci accorgiamo della rotazione della Terra dallo spostamento apparente del suo piano d'oscillazione intorno al punto di sospensione. Quando l'esperienza si facesse al polo, il piano

d'oscillazione coinciderebbe coll'asse di rotazione, e perciò si avrebbe

$$v = 15^{\circ} \text{ ogni ora:}$$

all'equatore il piano d'oscillazione sarebbe perpendicolare all'asse di rotazione, e quindi

$$v = 0:$$

in una latitudine intermedia

$$v = 15^{\circ} \text{ sen } \lambda = 15^{\circ} \text{ sen } 41^{\circ} 54'$$

$$v = 10^{\circ} \text{ (Roma)}$$

Prendendo  $1^m$  come unità di tempo ed  $1^{\circ}$  come unità di angolo

$$v = \frac{10^{\circ}}{60} = 0^{\circ}, 167$$

Ed ora veniamo ai risultati ottenuti cogli esperimenti eseguiti alla specola vaticana: essi sono raccolti nelle due sottoposte tavole, dove nella prima colonna si dà il numero dell'esperienze, cioè se fu la prima, la seconda, la terza etc. e nella seconda il valore di  $v$ .

#### I<sup>a</sup> TAVOLA.

I vagoncini vanno verso il centro: le ampiezze angolari sono positive (direzione della rotazione terrestre)

Esperienze	Valori di $v$
II	+ 0,0 141
IV	0, 155
VI	0, 141
VIII	0, 163
X	0, 169
XII	0, 160
XIV	0, 155
XVI	0, 134
XVIII	0, 161
XX	0, 164
Media =	+ 0, 154

II<sup>a</sup> TAVOLA.

I vagoncini vanno verso le due estremità: le ampiezze angolari sono negative (in senso contrario alla rotazione terrestre).

Esperienze	Valori di $v$
I	+ 0°, 172
III	0, 192
V	0, 215
VII	0, 153
IX	0, 129
XII	0, 170
XIII	0, 197
XV	0, 193
XVII	0, 193
XIX	0, 193
Media =	+ 0, 181

Le due tavole parlano chiaramente: sono 20 esperienze: in dieci di queste le due masse di piombo si avvicinano, nelle altre dieci le medesime si allontanano. Nelle dieci del primo specchietto, le masse di piombo hanno impresso al pendolo di torsione un'oscillazione iniziale nella *direzione del moto rotatorio terrestre*: si deduce il valore

$$v = 0^{\circ}, 1^{\circ}4 \text{ al minuto primo.}$$

Nelle dieci della seconda tavola le masse si allontanano: si trova

$$v = 0^{\circ}, 181$$

La media totale sarà

$$\frac{1}{2} (0^{\circ}, 154 + 0^{\circ}, 167) = + 0^{\circ}, 167$$

come appunto vuole la teoria (1), fondata sull'ipotesi della rotazione del globo terrestre.

La conclusione è chiara: con queste nuove esperienze non solo si dimostra il fatto della rotazione terrestre, ma questa viene determinata *quantitativamente*, cioè è *misurata*.

(1) Cf. P. HAGEN, Op. cit. pag. 145.

Dott. O. TORRI

aiuto e libero docente nell'Istituto di Patologia Speciale Medica Dimostrativa  
della R. Università di Pisa, diretto dal Prof. C. Fedeli

# SULL' AZIONE DEL SANGUE DI CONIGLI SMILZATI

## SUL CUORE ISOLATO DI MAMMIFERO.

### *Ricerche sperimentali.*

La splenectomia eseguita sia negli animali che nell'uomo, non determinando la morte, aveva fatto dapprima ritenere che alla milza non spettassero speciali ed interessanti funzioni. Ma le ricerche numerosissime eseguite specialmente negli animali hanno potuto far stabilire che la milza ha molteplici funzioni. La milza oltre ad essere un organo emolinfopoietico ed emolitico ha relazioni funzionali collo stomaco, col fegato, col pancreas ed ha un'influenza notevole sul decorso delle infezioni e sui fenomeni della immunità.

Non sto a riportare in esteso tutte le ricerche fatte, sia nel campo clinico, che in quello sperimentale. La milza è stata considerata come organo ematolitico da moltissimi ricercatori, fra i quali ricordo Kölliker, Ecker, Denys, Gabbi, Hunter, Vitali, Levaditi, Glaucker, Lapique, Malinin, Grigorescu ed altri. Contrariamente a quanto affermano questi osservatori, non danno importanza alla milza come organo emolitico Jakussevich, Paton e Goodall. Bottazzi ritiene che la milza oltre la funzione emocitolitica abbia una funzione consistente in una diminuzione della resistenza, che



le emazie subiscono o durante il passaggio attraverso quell'organo o per azione di speciali sostanze chimiche, che, elaborate dalla milza, si versano in circolo. Chiamò questa funzione emocatatonistica: non si sa se questa funzione sia dovuta all'attività vitale degli elementi della milza o ad una azione chimica speciale dei suoi principî costituenti. L'ipotesi del Bottazzi, ammessa dal Banti, viene negata da Pugliese e Luzzatti, i quali non poterono constatare che i globuli rossi diventassero più resistenti estirpando la milza.

Numerosissime sono le ricerche fatte per dimostrare la funzione emolinfopoietica della milza. La ematopoiesi splenica negata da Freyer, Neumann, Pouchet, Kurlow, Emelianoff è ammessa da molti altri, Malassez e Picard, Bizzozzero e Salvioli, Foà, Mya, Mazzoni, Rindfleisch, Tizzoni e Filetti, Grigorescu, Helly, Crescenzi ecc.

La milza, oltre alla funzione emolinfopoietica ed emolitica, avrebbe la proprietà di genere emoglobina, come risulta dalle ricerche di Glass, Middendorf, Laudembach, Hoffmann, Schwartz, Gabbi, Wicklein.

Innumerevoli sono le ricerche cliniche e sperimentali per stabilire le modificazioni, che la splenectomia produce sui vari costituenti del sangue, ed i risultati non sono del tutto concordi.

Per ciò che riguarda i globuli rossi, la splenectomia produce una diminuzione di questi, diminuzione che mentre secondo alcuni si riscontra subito dopo la splenectomia, secondo altri avverrebbe dopo un certo tempo; e mentre per alcuni è fugace, per altri è persistente e progressiva fino a venti mesi dopo l'operazione.

Si ha modificazione dei globuli rossi consecutivamente alla splenectomia secondo Grigorescu, Bayer, Vinogradoff, Zesas, Mosler, Tauber, Vulpius, Jonnesco, Malins, Lindfors, Valeggia, Emelianoff, De Renzi, Remedi ed altri. Contrariamente a questi autori, non fu osservata alcuna modifi-

cazione dei globuli rossi per la splenectomia da Pouchet, Pianese, Fowler, Turretta, Ceci, Tricomi, Valeggia ecc. Azzurrini e Massart solo nel primo giorno dopo la splenectomia trovarono aumento dei globuli rossi, che poi tornarono rapidamente al normale.

Non meno interessanti sono le modificazioni, che la splenectomia produce nei globuli bianchi in rapporto al loro numero ed alla formula leucocitaria, modificazioni che persistono per un tempo più o meno lungo a seconda dei vari autori. Alcuni (Mosler, Röser, Tricomi, Biagi) non avrebbero notato in seguito alla splenectomia alcuna modificazione dei globuli bianchi: moltissimi sono invece quelli che hanno osservato, sia negli animali che nell'uomo, aumento del numero dei globuli bianchi con modificazione della formula leucocitaria per opera della splenectomia. Ricorderò fra questi Zesas, Blumreich e Jacoby, Pugliese e Luzzatti, Vinogradow, Pianese, Azzurrini e Massart, Emelianoff, Rautemberg, Remedi, Crédé, Jonnesco.

Contemporaneamente alle modificazioni dei globuli rossi e bianchi la splenectomia, secondo alcuni, induce delle variazioni nella cifra dell'emoglobina, mentre per altri non subisce alcun cambiamento. Fu constatata la diminuzione dell'emoglobina in seguito alla splenectomia da Bayer, Vinogradoff, Laudembach, Malassez e Picard, De-Renzi, Bathias, Hartmann, Vaquez ed altri. Invece secondo Pianese, Biagi, Rautemberg, Tricomi la splenectomia non modifica la cifra dell'emoglobina. Tizzoni e Filetti, Azzurrini e Massart constatarono un passeggero aumento della emoglobina in seguito alla splenectomia, ed il Remedi una lieve diminuzione seguita poi da aumento.

Bland Sutton considerava la milza come una grossa ghiandola linfatica, la cui funzione può e deve essere assunta vicariamente da altre ghiandole linfatiche. L'ipotesi del Sutton verrebbe ad essere confermata dalla osservazione

fatta da Bayer, Hörz, Pitts e Ballance, Kurlow, Gerlach, Fuhrer, Mosler, Zesas ed alcuni altri che in seguito alla splenectomia, sia nell'uomo che negli animali, si ha la ipertrofia più o meno marcata e più o meno estesa delle glandule linfatiche. Questa ipertrofia delle glandule linfatiche consecutiva alla splenectomia non è stata ammessa da Turretta, Runge, Masoin, Laudembach.

Colla splenectomia si avrebbero anche delle modificazioni (congestione e ipertrofia) del midollo osseo secondo Mosler, Winogradoff, Bizzozzero e Salvioli, Tizzoni, Gibson, Pianese, Stähelins, Schwartz: modificazioni che non sono state osservate da Masoin, Ceresole, Jonnesco, Riegner.

La glandula tiroide si ipertrofizzerebbe in seguito alla splenectomia secondo Ceci, Lohlein, Winkler Bayer, Tiedemann e Gmelin; ipertrofia tiroidea negata da Vulpius, Turretta, Verga, Laudembach, Legros. A questo proposito ricordo che da Bardeleben, Credé, Zesas, Zanda si era ritenuto che esistessero dei rapporti funzionali fra milza e tiroide. Ma questi rapporti sono stati negati specialmente da Tauber, Tizzoni, Albertoni, Sanquirico e Canalis, Gley, Massenti, Vassale.

Gli animali smilzati secondo Denys, Tiedemann e Gmelin, Marcantonio, Nicolas e Demoulin emettono una maggiore quantità di urina. Jonnesco nell'uomo osservò che la splenectomia produce una notevole diminuzione della tossicità urinaria. Marcantonio negli animali splenectonizzati osservò un costante aumento dell'indicano nelle urine e una diminuzione della loro tossicità, ammettendo, per spiegare l'ipotossicità urinaria, che la milza fabbrichi nel suo metabolismo interno delle sostanze nocive in alto grado, le quali, come rifiuto cellulare, vengono in minima parte eliminate per l'emuntorio renale. Bentivegna sperimentalmente colla splenectomia trovò aumento del potere tossico del sangue e del coefficiente urotossico, aumento limitato ai primi giorni dopo

l'operazione, poichè in seguito il coefficiente urotossico si abbasserebbe. Nicolas e Demoulin sperimentalmente osservarono oltre il lieve aumento delle urine negli animali splenectomizzati l'aumento dell'urea. Ed il Mazzetti studiando l'influenza della milza sulla eliminazione dell'indicano ed avendo constatato il costante aumento di questo nelle urine di individui con milza malata e non funzionante e di cani splenectonizzati, ritenne che la milza abbia la proprietà di inibire o moderare i processi di putrefazione intestinale delle materie albuminoidi. Ed il Fedeli infine ha trovato lo stesso in rispetto al fenolo.

Si è ricercato quale influenza esercita la splenectomia sull'accrescimento e sulle attitudini genesiche, venendosi a conclusioni contraddittorie. Infatti mentre alcuni ammettono questa influenza (Lanceraux, Jolyffe, Tiedemann, Baldassare, Pianese), da altri viene in modo assoluto negata (Kourloff, Dastre, Vitzou ecc.

La voracità degli animali splenectomizzati aumenta per un tempo più o meno lungo secondo Legros, Dechambre, Tizzoni, Laudembach, Badano, Marcantonio, Pianese: mentre per altri (Verga, Baldassare) essa non si modifica.

Interessanti sono le ricerche fatte per stabilire l'influenza della milza sulle funzioni digestive. La congestione splenica nel periodo digestivo, constatata già da Dobson e Corvisart, è stata osservata dipoi da molti (Duverny, Dittmar e Vogel). Secondo Masoin nei conigli la milza raggiunge il maximum del volume e del peso cinque ore dopo il pasto, però la turgescenza non si verifica dopo un pasto modesto, ma solo dopo un pasto copioso. Inoltre secondo Bernard e Saintpierre il sangue venoso della milza è più scuro durante la digestione che durante il digiuno.

Haller pensava che la milza inviase allo stomaco per mezzo delle vene gastriche un succo acido, che aiutasse la digestione. E Baccelli emise l'ipotesi che la milza, coi suoi



vasi brevi, fosse alle cellule delle ghiandole pepsiniche, quello che l'intero sistema delle vene porte è alle cellule della ghiandola biliare, ed ammise quindi che la milza avesse un'azione diretta ed importante in tutto il chimismo gastrico, che si riferisce alla digestione degli albuminoidi. L'ipotesi del Baccelli ha avuto molte conferme per opera specialmente del Tarulli e Pascucci, Gallenga, Tini, Betti. Secondo il Gallenga la milza ha una parte attiva nella digestione gastrica degli albuminoidi: quest'azione della milza deve dipendere da una secrezione interna (pepsinogeno?) che influisce o sulla quantità secreta o sull'attività della pepsina. Ed il Betti dalle sue esperienze conclude che la milza interviene nella digestione gastrica mediante una sostanza, che si può considerare, tanto per la genesi che per l'azione, analoga all'enterochinasi del Pawlow e che con tutta probabilità serve ad integrare lo zimogeno, trasformandolo in fermento attivo. Ma Herzen e Pilpoul, sperimentando sui cani, vengono alla conclusione che l'assenza della milza non modifica la secrezione del succo gastrico e la produzione della pepsina.

Schiff non ammise, come Baccelli, un rapporto tra milza e secrezione gastrica e dimostrò l'importanza della milza nella elaborazione del fermento proteolitico del pancreas: infatti trovò che la tripsina non si trova come tale nel pancreas che durante il periodo congestizio della milza e che allorquando manca la milza, il pancreas non contiene della tripsina, ma solo della protripsina. L'affermazione dello Schiff fu confermata da Herzen, il quale con numerose esperienze concluse che la milza fornisce, durante il periodo di congestione, un prodotto di secrezione interna atto a trasformare lo zimogeno accumulato nel pancreas in fermento attivo. Gachet e Pachon, Badano, Prevost e Battelli, Gley, Ciaccio e Rizzini ed altri hanno confermato le esperienze di Schiff ed Herzen, dimostrando l'associazione funzionale fra la milza

ed il pancreas e l'influenza che la milza esercita sulla trasformazione del profermento pancreatico in fermento attivo.

La teoria di Schiff sull'influenza della milza sulla secrezione pancreatica è stata messa in dubbio da Lussana, Bufalini, Ewald, Schindeler, Mosler, Frouin, Prym, Remedi, Arthus, Tiberti ed altri. Luciani ritiene che la milza agisca colla sua secrezione interna sulla digestione, in modo da trasformare il pepsinogeno in pepsina e il tripsinogeno in tripsina.

Lo studio diretto della milza avrebbe fatto scoprire in essa speciali fermenti. Così Lepine avrebbe trovato che la milza ha per funzione di secernere un fermento speciale, il fermento glicolitico. Baldi al contrario ritiene che la milza non ha in se un potere glicolitico dovuto a speciale fermento. Hedin e Rowland hanno ammesso nella milza degli erbivori la esistenza di un fermento da essi denominato lienasi, il quale possiede la proprietà di digerire i proteici della milza stessa, quelli del siero di sangue e la fibrina. Questo fermento è attivo in mezzo acido, ma la sua azione è debole in mezzo neutro e nulla in mezzo alcalino. Dipoi Hedin dagli infusi di milza ha isolato due enzimi capaci di digerire la fibrina e che ha chiamato  $\alpha$  e  $\beta$  proteasi; l' $\alpha$  proteasi agirebbe prevalentemente in soluzione alcalina, la  $\beta$  proteasi in soluzione acida. Le ricerche di Hedin e Rowland sono state confermate da Bestokaia, Leath, Cathcart. Secondo Gallerani nella milza esistono tre fermenti: uno amilolitico, l'altro proteolitico, il terzo steatolitico.

Oltrechè collo stomaco e col pancreas esistono rapporti funzionali tra milza e fegato: infatti Ponfik attribuisce alla milza la funzione importante di accumulare e di condurre al fegato per la vena porta il materiale necessario alle cellule epatiche per la formazione dei pigmenti biliari. Banti suppose che i veleni ematici agissero molto meno negli animali smilzati, perchè l'estirpazione della milza veniva a to-

gliere l'organo principale dell'ematolisi e la sua mancanza rendeva più difficile e scarsa la distruzione globulare. Perciò il fegato, non ricevendo in eccesso il pigmento sanguigno, non fabbricherebbe in eccesso la bile e l'itterizia pleiocromica non potrebbe prodursi. Pugliese ammette che la milza abbia per funzione di accumulare e condurre al fegato per la vena porta il materiale, che necessita alle cellule epatiche per la formazione dei pigmenti biliari. Tolta la milza, questo materiale si sparge in altri organi e specialmente nel midollo osseo e non giunge al fegato che a poco per volta e per il circolo generale: quindi il fegato, avendo minore quantità di materiale da elaborare, eliminerà anche meno di pigmenti biliari. Con altre ricerche poi Pugliese ha potuto stabilire che la splenectomia non ha influenza ben certa sulla quantità della bile secreta e non modifica notevolmente nè il residuo secco nè l'estratto alcoolico della bile. Se la splenectomia determina una notevole diminuzione dei pigmenti biliari, non modifica invece la proprietà della cellula epatica di elaborare gli acidi biliari. Secondo Paulesco la milza è senza effetto sulla secrezione biliare; affermazione questa ampiamente criticata da Pugliese. Anche Charrin e Moussou attribuiscono alla milza una importante funzione nella formazione della bile: infatti dopo la sua ablazione la bile è più acquosa, meno ricca in estratto secco, in materie minerali e in materie organiche.

Quarta dalle sue ricerche è indotto a trovare un appoggio alla ipotesi che la milza non sia senza influenza sulla proprietà del fegato di trasformare gli zuccheri monomerici in glicogeno, perchè l'asportazione della milza ha dimostrato che la tolleranza per gli zuccheri è notevolmente diminuita. È verosimile perciò l'ipotesi che si abbia una insufficienza di funzione della cellula epatica dopo la splenectomia.

Di grande interesse sono le ricerche fatte intorno alla influenza della splenectomia sul decorso delle infezioni e sui

fenomeni della immunità, e mentre per alcuni non avrebbe la milza importanza, per altri invece gli animali smilzati perderebbero o temporaneamente o per sempre certe immunità naturali.

Secondo Kourloff la parte della milza nella lotta fra l'organismo ed i parassiti invadenti non è per nulla più importante di quella degli altri organi. Bardach, avendo osservato che i cani ed i conigli smilzati resistono pochissimo alla infezione carbonchiosa, crede che non solo la milza intervenga nella produzione della immunità, ma che alla funzione della milza è dovuta la vittoria dell'organismo contro i batteri, dai quali è stato invaso per la via del sangue e che il merito di tale vittoria spetta ai fagociti della milza e non ai fenomeni di ordine chimico.

Werigo, Martinotti e Barbacci, Roger ed altri affermano che la evoluzione del carbonchio è la stessa negli aspleni e nei testimoni.

Soudakewich, infettando scimmie splenectomizzate ed altre di controllo con sangue di affetto da febbre ricorrente, ottenne gli stessi risultati di Bardach. Ma Tiktine, ripetendo le esperienze di Soudakewich, afferma che la splenectomia non ha influenza sulla infezione da spirilli di Obermeyer. E Gueorguevsky, sperimentando col vibrione colerigeno, col carbonchio, tifo e pneumococco, venne alle stesse conclusioni di Tiktine.

Tizzoni e Cattani non sono riusciti a vaccinare contro il tetano conigli splenectomizzati. Foà, Scabia, Charrin sono riusciti a vaccinare conigli smilzati col pneumococco e col piociano; mentre Cesaris-Demel, non avendo potuto vaccinare contro l'infezione pneumococcica conigli splenectomizzati, ammette che la milza abbia una parte importante nell'azione antitossica dell'organismo.

Per Courmont e Duffau la milza non ha importanza uniforme di fronte a tutte le infezioni, potendo essa secer-



nere delle sostanze utili o nocive secondo la specie del batterio, che l'attacca.

Blumreich e Jacoby hanno osservato che gli animali splenectomizzati non soccombono più presto dei controlli all'infezione difterica o carbonchiosa, ma sembrano più resistenti all'infezione piocianica e colerica. Per la tossina difterica, piocianica e carbonchiosa non hanno constatato una resistenza più marcata degli splenectomizzati. Secondo essi collo smilzamento il sangue acquisterebbe una specifica azione battericida.

Per Pianese la resistenza della cavia, dopo la splenectomia, diminuisce di poco contro le invasioni blastomicetiche, ma sensibilmente contro le infezioni comuni.

Contrariamente all'affermazione di Massaglia,\* Laveran e Thiroux vengono assegnate alla milza speciali proprietà tripanolitiche da Lanfranchi, Rodet e Vallet.

Arloing ammette un'azione protettrice della milza verso l'organismo nell'infezione tubercolare, poichè la splenectomia, nella cavia e nel coniglio tubercoloso, favorisce l'estensione e la rapidità di lesioni tubercolari verso la caseificazione nei focolai tubercolari, svoltisi nei diversi organi: se la splenectomia viene eseguita prima dell'infezione, si ha una forma di tubercolosi più grave di quella che si ha quando è praticata dopo la infezione.

Mazzei afferma che mentre nel carbonchio, malattia eminentemente setticoemica, è indispensabile la milza come organo principale di difesa, nel tetano e nella difterite, in cui agiscono le tossine, quest'organo non è di pari importanza.

I risultati comprovanti la maggiore resistenza alle infezioni degli animali smilzati non possono essere interpretati, secondo Pirera, nel senso che la milza non abbia azione protettrice sul nostro organismo e tanto meno che essa sia dannosa per quest'ultimo; ma è presumibile che, tolta la

milza, i compensi vicarianti da parte di altri organi siano tali e così sviluppati ed attivi da raggiungere gli animali un grado assai elevato di resistenza organica.

Patricelli, sperimentando col micrococco prodigioso, viene alla conclusione che la milza è il vero e proprio filtro del sangue.

Righi immunizzava bene il coniglio smilzato contro il bacillo del tifo e contro il colera.

Secondo Lepine e Lyonnet l'ablazione della milza non diminuisce sensibilmente la resistenza dei cani all'azione della tossina tifica. Per Rist e Ribadeau-Dumas la milza ha una funzione primordiale nella produzione dell'immunità contro il taurocolato di soda: ma questa immunità si produce anche negli animali smilzati e in questo caso gli altri organi linfoidi suppliscono la milza.

Grossi ha constatato che mentre nell'intossicazione acuta per neurina la presenza o l'assenza della milza è senza influenza, nella intossicazione cronica invece gli animali smilzati resistono meglio dei normali. Ciò, secondo quest'Autore, può essere dovuto alla leucocitosi consecutiva alla splenectomia ed alla iperattività degli organi ematopoietici.

Nicolas e Beau dalle loro ricerche sono venuti alla conclusione che la milza sembra proteggere la cavia contro la intossicazione per stricnina, strofantina, aconitina, atropina, digitalina, morfina, e che non ha influenza sull'avvelenamento da cocaina e sparteina e che favorisce l'intossicazione per solfato di eserina.

Mentre Charrin considera la milza come un organo ausiliario del fegato, per quanto riguarda il suo potere anti-tossico, Chauffard considera il fegato come una seconda tappa di difesa organica, interposta lungo il tragitto della vena splenica, in cui si compirebbe l'epurazione sanguigna iniziata e spinta fino a un certo limite dalla polpa splenica.

Le sostanze immunizzanti, secondo Lepine e Lyonnet, Cesaris-Demel, Tizzoni e Cattani, sono principalmente fabbricate dalla milza, da cui poi passerebbero nel sangue.

Nel tifo, secondo Deutsch, e nel colera, secondo Pfeiffer e Marx, la milza possiede un alto potere immunizzante: invece Benario nega alla milza ogni importanza rispetto alla immunizzazione.

Secondo Montuori la milza invia normalmente al sangue una sostanza dotata di potere antibatterico e per Hankin nella milza, in maggior quantità che nel sangue e nelle glandule linfatiche, esistono speciali globuline aventi notevole potere microbicide.

Bentivegna, avendo osservato che la splenectomia nei cani determina un aumento del potere tossico del sangue, ritiene che la milza abbia un potere antitossico.

Kondratieff avrebbe isolato dalla polpa splenica del cavallo una sostanza capace di neutralizzare nei topi bianchi l'azione deleteria del veleno tetanico. Ma Paderi, ripetendo le esperienze di Kondratieff, è venuto alla conclusione che la milza non contiene, nè dà luogo a sostanze capaci di neutralizzare la tossina tetanica.

Pfeiffer e Marx, Wassermann e Roger ammettono che nella produzione degli embocettori emolitici la milza abbia importanza come organo produttore non come organo di accumulo.

Rath, studiando l'importanza degli organi ematopoietici nella formazione delle agglutinine, ha osservato che il valore agglutinante degli animali smilzati era uguale a quello degli animali sani: mentre per Jatta tre giorni dopo l'inoculazione del bacillo del tifo il potere agglutinante è più forte nella milza che nel siero; in seguito il potere agglutinante del siero diventa più grande. Contrariamente all'opinione di Gengou e Rath, secondo la quale i vari organi e fra questi la milza non prendono alcuna parte alla formazione

di agglutinine, Van Emden constatò che nei conigli le sostanze agglutinanti specifiche si formano dapprima e principalmente nella milza. Castellani ha constatato che il contenuto in agglutinine dei vari organi è sempre minore del contenuto del sangue. Migliorato, confrontando il potere agglutinante del sangue circolante e quello estratto per puntura dalla milza, osservò che in quest'ultimo la sieroreazione avveniva in modo più rapido. Azzurrini, eseguendo delle ricerche sulle origini delle agglutinine nel tifo, constatò che la splenectomia non influisce affatto sulla formazione e sul modo di comportarsi delle agglutinine, che fra i visceri solo il midollo osseo, la milza, le glandule linfatiche ed il grande omento posseggono un potere agglutinante, maggiore nel midollo osseo, minimo nel grande omento: che questo potere esiste già prima che nel sangue sia possibile dimostrare la esistenza di agglutinine e concluse che le agglutinine, almeno nel tifo, traggono effettivamente origine dagli organi ematopoietici e più specialmente dal midollo osseo.

Biagi ritiene che allo stato normale il potere di formazione delle sostanze emolitiche, batteriolitiche e agglutinanti non è esclusivo della milza, e per il fatto stesso che la sua asportazione non ha conseguenze apprezzabili, l'importanza di tale organo nella produzione dei vari fenomeni di difesa non è essenziale e quanto meno facilmente e prontamente sostituibile. Infine secondo Capogrossi la milza non ha diretta influenza nella formazione delle emoagglutinine ed emolisine.

Queste in riassunto sono le principali ricerche fatte per mettere in rilievo le molteplici funzioni spleniche, fra le quali le più importanti sono l'emopoietica, la linfopoietica l'antitossica e l'antibatterica.

Scopo di queste mie ricerche è di studiare l'azione del sangue defibrinato di coniglio smilzato da tempo più o meno



vario sul cuore isolato di coniglio. Mi sono servito a tale scopo dell'apparecchio Langendorff-Aducco. Non sto qui a descrivere l'apparecchio e la tecnica da seguirsi, trovandosi un'esatta e diffusa descrizione nei lavori sul cuore isolato di mammifero eseguiti da Brandini, Cesaris-Demel, Pannella, Camis, Sotti ed altri. Ricorderò qui solo che il sangue dei conigli splenectomizzati, ottenuto col salasso dalla carotide, dopo essere stato defibrinato veniva aggiunto al liquido di Ringer-Locke in varia proporzione, come verrà notato in ogni esperienza: e nei cuori di conigli sani posti all'apparecchio Langendorff-Aducco facevo circolare alternativamente puro liquido di Ringer-Locke e liquido di Ringer-Locke, a cui era stato aggiunto sangue defibrinato di coniglio smilzato.

\*  
\* \*

### Ricerche sperimentali.

#### *Esperienza I.*

A ore 9,45 si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano, nel quale si fanno circolare alternativamente i seguenti liquidi, posti nei serpentini A e B:

Serp. A. — Liquido di Ringer-Locke cc. 1500 contenente cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serp. B. — Liquido di Ringer-Locke cc. 1500 contenente cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano e cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 4 giorni.

L'esperienza ha termine alle ore 11. Facendo circolare alternativamente e per un tempo più o meno lungo attraverso il cuore i liquidi di A e di B non si apprezzano modificazioni nè del tono, nè del numero delle escursioni sistoliche del cuore nell'unità di tempo, nè dell'altezza delle escursioni stesse.

*Esperienza II.*

A ore 10  $\frac{1}{2}$  si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano e si studiano gli effetti su di esso di una diluizione, in liquido di Ringer-Locke, di sangue di coniglio splenectomizzato da 5 giorni, nella seguente proporzione: R. L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue di coniglio smilzato + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano (Serpentino C). Nel serpentino B invece si fa circolare il seguente liquido: R. L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano. L'esperienza ha termine alle ore 12,20.

Sul cuore del coniglio posto all'apparecchio non si constata nessuna azione da parte della diluizione in R. L. del sangue del coniglio splenectomizzato. Infatti l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, il tono, il numero delle escursioni cardiache nell'unità di tempo non subiscono alcuna modificazione, quando dopo il liquido del serpentino B si fa circolare nel cuore il liquido del serpentino C.

*Esperienza III.*

Nel serpentino B si fa circolare il solo liquido di Ringer-Locke e nel serpentino A si fa circolare liquido di Ringer-Locke, a cui è stato aggiunto sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 8 giorni nella seguente proporzione: R. L. cc. 1250, sangue del coniglio smilzato cc. 10.

L'esperienza, cominciata ad ore 10,20, ha termine alle ore 12.

Posto il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Langendorff-Aducco e facendo circolare alternativamente in esso i liquidi B ed A non si apprezzano fatti degni di nota, sia da parte dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, sia da parte del numero delle escursioni stesse per ogni 15", come da parte del tono e della quantità di liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

*Esperienza IV.*

Nel serpentino A si fa circolare il liquido di Ringer-Locke, nel serpentino B liquido di Ringer-Locke contenente sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 8 giorni nella proporzione di cc. 2 di sangue su cc. 1250 di R. L.

Messo il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Langendorff-Aducco e dopo aver fatto circolare in esso per un certo tempo il solo R. L., si fa passare il liquido del serpentino B. Non essendosi avuta alcuna modificazione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, del tono, del numero delle escursioni cardiache nell'unità di tempo, si fa di nuovo circolare il liquido del serpentino A. L'esperienza dura due ore e cambiando continuamente il liquido circolante, facendo ora passare il liquido A, ora il liquido B, non si osserva alcun fatto degno di nota, tranne un lento e progressivo abbassamento delle escursioni cardiache, indipendente dal liquido circolante e legato all'esaurimento della fibra cardiaca.

*Esperienza V.*

Nel serpentino A si fa circolare il liquido di Ringer-Locke e in B liquido di Ringer-Locke, a cui si è aggiunto sangue defibrinato di coniglio smilzato da 10 giorni. La diluizione è nelle seguenti proporzioni: sangue del coniglio smilzato cc. 5 su cc. 1250 di R. L.

L'esperienza dura ore 1  $\frac{1}{2}$ .

La prima volta che si fa circolare, dopo il liquido A, nel cuore di coniglio posto all'apparecchio, il liquido B si nota che lentamente l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore va diminuendo in modo che in 36" esse si sono abbassate di 3 mm.; ma da questo momento l'altezza

delle escursioni tende nuovamente a rialzarsi leggermente e dopo 2 minuti e 8 secondi si fa stazionaria. Facendo nuovamente circolare il liquido A si nota che l'altezza delle escursioni cardiache torna lentamente ad aumentare e dopo 3 minuti e 16 secondi si fa stazionaria, avendo raggiunto l'altezza che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il liquido B. Facendo nuovamente circolare il liquido B in 48" l'altezza delle escursioni cardiache diminuisce di 3 mm. e poi si fa stazionaria. In questo momento colla circolazione di A l'altezza delle escursioni non subisce modificazioni.

Nel seguito dell'esperienza si osserva che tutte le volte che nel cuore circola il liquido B si ha una lenta e progressiva diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache in media di 3 o 4 mm., diminuzione che avviene in 2' e 30"-35" e quando si torna a far passare attraverso il cuore il liquido A l'altezza delle escursioni aumenta rapidamente e in meno di 60" esse si fanno stazionarie.

Colla diminuzione dell'altezza delle escursioni sistoliche del cuore si ha un lieve aumento del tono, aumentando la distanza della grafica delle contrazioni cardiache dall'ascissa in media di 2 mm.

Colla circolazione di B mentre non si hanno variazioni nel numero delle escursioni per ogni 15", si ha invece che nell'unità di tempo passa per il cuore una quantità maggiore di liquido: così quando nel cuore circola il liquido di A in un minuto passano 16 cc. di liquido, mentre circolando il liquido B in un minuto passano 18 o 19 cc. di liquido.

#### *Esperienza VI.*

In un serpentino si fa circolare il solo liquido Ringer-Locke ed in un altro il liquido di Ringer-Locke, a cui si è aggiunto sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da



10 giorni nella proporzione di cc. 5 di sangue su cc. 1250 di R. L.

L'esperienza comincia a ore 10,10' ed ha termine alle ore 11,48'.

Messo il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Langendorff-Aducco, quando, dopo il liquido di R. L., si fa circolare, essendosi ottenuta la regolarità nelle escursioni sistoliche e diastoliche del cuore, il liquido di R. L. contenente il sangue di coniglio splenectomizzato, si nota che l'altezza delle escursioni cardiache va lentamente diminuendo in modo che in 8' la loro altezza da 28 mm. si riduce a 23 mm. L'altezza delle escursioni fattasi stazionaria, facendo di nuovo circolare il R. L., torna lentamente ad aumentare e in 3' raggiunge l'altezza primitiva.

Da questo momento tutte le volte che dopo la circolazione del solo R. L. facciamo passare il R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato, si nota che le escursioni cardiache, in un tempo variabile da 2' a 2', 30", subiscono una diminuzione in media di 4 mm. e tornano nuovamente a farsi più alte, facendo circolare nel cuore il R. L. La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache non avviene in modo brusco, appena si fa passare il R. L. col sangue del coniglio smilzato, ma esse si mantengono stazionarie per 20" o 25" e poi cominciano ad abbassarsi.

Il numero delle escursioni cardiache non subisce modificazioni col variare della circolazione dei liquidi. Si ha invece contemporaneamente alla diminuzione dell'altezza delle escursioni un lieve aumento del tono: infatti la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa aumenta di 2 al massimo di 3 mm.

Quando nel cuore circola il R. L. contenente il sangue del coniglio splenectomizzato, nell'unità di tempo passa una quantità di liquido maggiore di cc. 3 di quella che passa, circolando il solo R. L.

*Esperienza VII.*

A ore 9,30' si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano ed in esso si fanno circolare alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino B; liquido di Ringer-Locke.

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1000, a cui si sono aggiunti cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 13 giorni.

L'esperienza termina alle ore 11,10'.

Innanzitutto giova osservare che in questa esperienza, sia che si faccia circolare il liquido del serpentino B, sia il liquido del serpentino A, non si ha alcun cambiamento nel numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore e nella quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo.

Non si hanno grandi modificazioni nell'altezza delle escursioni cardiache: infatti quando dopo il liquido di B si fa circolare nel cuore il liquido di A, si nota dapprima un abbassamento non molto accentuato dell'altezza delle escursioni cardiache (2 mm): questo abbassamento dura pochi secondi e lentamente le escursioni cardiache raggiungono l'altezza primitiva.

Il tono al contrario si modifica, esso aumenta infatti tutte le volte che facciamo circolare il liquido del serpentino A: l'aumento però non è molto considerevole, poichè la distanza della grafica delle escursioni cardiache dall'ascissa aumenta di 3 mm.

*Esperienza VIII.*

Posto il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Langendorff-Aducco, si fanno in esso circolare alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke.

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1000 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 13 giorni.

L'esperienza dura 2 ore.

Notevole modificazione si ha nell'altezza delle escursioni cardiache, nel tono, nel numero delle escursioni e nella quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo, quando nel cuore circola il R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato.

Innanzi tutto quando, dopo il liquido B, circola nel cuore il liquido A, l'altezza delle escursioni sistole-diastoliche del cuore rimane invariata per 14"-16", quindi va lentamente e progressivamente diminuendo in modo che in 1', 20" si ha una diminuzione di 8 mm. Fattasi stazionaria l'altezza delle escursioni, facendo nuovamente circolare il liquido B, vediamo che le escursioni cardiache rimangono invariate per un tempo variabile fra 19" e 30", poi cominciano di nuovo ad aumentare lentamente in altezza e dopo 2' diventano stazionarie, non raggiungendo però mai l'altezza che esse avevano prima che circolasse il liquido del serpentino A.

Il numero delle escursioni cardiache varia in 15", avendosi, colla circolazione del liquido A, una diminuzione di 2 escursioni per ogni 15".

La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache è sempre accompagnata da un aumento del tono: quando circola il solo R. L. la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa è di 4 mm., mentre, circolando il liquido A, la distanza è di 12 mm.

Infine una differenza si ha nella quantità del liquido circolante per il cuore nella unità di tempo a seconda che circola il liquido di B o di A, poichè quando passa il liquido di A, si hanno nella unità di tempo 2 cc. in più di liquido di quello che in un minuto passa circolando il liquido B.

*Esperienza IX.*

Sul cuore di un coniglio sano, posto all'apparecchio Langendorff-Aducco, si studiano gli effetti del sangue di un coniglio splenectomizzato da 14 giorni, diluito con liquido di Ringer-Locke nella seguente proporzione: sangue defibrinato del coniglio smilzato cc. 5, sangue defibrinato di coniglio sano cc. 8, R. L. cc. 1250 (Serpentino A). Nell'altro serpentino (B) si pone liquido di R. L. cc. 1250 con aggiunta di cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza dura ore 1,50'.

Il fatto predominante in questa esperienza è l'abbassamento dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, quando in questo circola il R. L. contenente il sangue del coniglio splenectomizzato. Quando, dopo il liquido B, si fa circolare il liquido A, si vede che le escursioni cardiache rimangono invariate per i primi 4", quindi vanno lentamente e progressivamente diminuendo di altezza e in un tempo variabile fra 1', 48", e 2' la loro altezza diminuisce di 12 mm. Quando esse si sono fatte stazionarie, facendo di nuovo circolare nel cuore il liquido B, nel primo minuto rimangono invariate, poi cominciano lentamente ad aumentare, tornando ad acquistare in 1', 20", l'altezza primitiva.

La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache, ottenuta colla circolazione del liquido A, è sempre accompagnata dall'aumento del tono, come si può arguire dall'aumento in media di 5 mm. della distanza fra la grafica delle escursioni cardiache e l'ascissa. Il tono però ritorna al normale colla circolazione del liquido B.

Oltre la diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache e l'aumento del tono, che si verificano colla circolazione di A, si ha anche una diminuzione del numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore per ogni minuto, avendosi una diminuzione di 2 per ogni 15".



*Esperienza X.*

A ore 10,25' si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano ed in esso alternativamente si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke.

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1000, a cui vengono aggiunti cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 14 giorni.

L'esperienza ha termine alle ore 11,31'.

Tutte le volte che dopo aver fatto circolare nel cuore il liquido di Ringer-Locke facciamo passare il liquido di R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato, si nota che nei primi 18", 20" e 21" le escursioni sisto-diastoliche del cuore non subiscono alcuna modificazione, quindi cominciano lentamente e progressivamente a diminuire di altezza, in modo che in un tempo variabile fra 1',14" e 1',28" esse presentano una diminuzione dell'altezza variabile fra 6 e 8 mm. Fattesi stazionarie, tornando a far circolare il liquido del serpentino B, si osserva che le escursioni cardiache per un tempo variabile fra 21" e 28" si mantengono invariate; quindi lentamente cominciano ad aumentare in altezza e in 2' o 3' raggiungono quella, che esse avevano prima che sul cuore agisce il liquido del serpentino A.

Contemporaneamente alla diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore si ha l'aumento del tono: la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa aumenta costantemente di 3-4 mm.

Non si ha alcun cambiamento nel numero delle escursioni cardiache, sia che si faccia circolare nel cuore il R. L. puro, sia che si faccia circolare il R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato.

La quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo è maggiore, quando circola il liquido A; si può

dire che in media ne passano per ogni minuto da 8 a 10 cc. più di quelli che passano, quando si fa circolare il liquido del serpentino B.

### *Esperienza XI.*

Nel cuore di un coniglio posto all'apparecchio Langendorff-Aducco si fanno circolare alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke.

Serpentino C: liquido di Ringer-Locke cc. 1000, a cui sono stati aggiunti cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 14 giorni.

L'esperienza dura ore 1  $\frac{1}{2}$ .

Dopo il liquido B facendo circolare nel cuore il liquido C si osserva che le escursioni sisto-diastoliche del cuore per circa 14" non presentano cambiamenti nella loro altezza, dipoi lentamente si fanno più basse, in modo che in circa 90" la diminuzione dell'altezza varia da 8 a 10 mm. Col liquido C raggiunto il massimo della diminuzione e le escursioni cardiache fattesi stazionarie, facendo di nuovo circolare il liquido B, esse per circa 15" rimangono stazionarie, ma poi vanno lentamente e progressivamente aumentando di altezza fino a raggiungere in circa 2' l'altezza, che esse avevano, prima che sul cuore agisse la diluizione in R. L. del sangue di coniglio smilzato.

Contemporaneamente alla diminuzione delle escursioni sisto-diastoliche del cuore si ha l'aumento del tono: la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa aumenta da 6 a 8 mm.

Mentre non si ha modificazione alcuna nel numero delle escursioni cardiache col variare dei liquidi circolanti, si ha invece un cambiamento nella quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo: quando nel cuore circola il

liquido C, per ogni minuto passano 10 cc. di liquido più di quelli, che passano circolando nel cuore il liquido B (Fig 1<sup>a</sup>).

### *Esperienza XII.*

Nel cuore di coniglio sano si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino B: R. L. cc. 1250, a cui vengono aggiunti cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino A: R. L. cc. 1250, a cui sono aggiunti cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano e cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 15 giorni.

L'esperienza dura ore 2,5'.

Facendo circolare nel cuore il liquido A le escursioni sisto-diaistoliche del cuore per 15" rimangono immutate, poi per circa 42" tendono ad aumentare in altezza, aumento non molto accentuato non superando 1 mm. e  $\frac{1}{2}$ . Dopo questo aumento vanno lentamente diminuendo in altezza ed in un tempo variabile fra 1' e 1', 18" subiscono una diminuzione variabile da 4 a 6 mm. Fattasi stazionaria l'altezza delle escursioni cardiache, facendo nuovamente circolare il liquido B, queste per 1', 30" rimangono invariate, quindi vanno lentamente aumentando e in quasi 2' tendono a riprendere l'altezza primitiva.

Il liquido A inoltre determina un aumento del tono molto lieve, aumentando la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa di appena 2 mm.

Infine devesi notare che il liquido A non produce cambiamenti nel numero delle escursioni cardiache nell'unità di tempo.

### *Esperienze XIII e XIV.*

Posto il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Aducco, si cerca quali affetti abbia su di esso il sangue di un con-

glio splenectomizzato da 15 giorni e si pongono nei serpentini A, B e C i seguenti liquidi:

B: R. L. cc. 1250 + cc. 8 sangue defibrinato di coniglio sano.

A: R. L. cc. 1250 + cc. 8 sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 8 sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato.

C: R. L. cc. 1250 + cc. 8 sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 2 sangue defibrinato del coniglio splenectomizzato.

L'esperienza dura un' ora.

Facendo circolare, dopo B, il liquido A le escursioni sisto-diastoliche del cuore per 17"-20" non presentano modificazioni, quindi rapidamente cominciano ad abbassarsi e in un tempo variabile fra 50" e 1' la loro altezza diminuisce da 4 a 7 mm. Se dopo A torniamo a far circolare B, le escursioni cardiache per un tempo variabile da 30" a 60" rimangono stazionarie, poi vanno lentamente aumentando in altezza e in 2' raggiungono l'altezza primitiva.

Facendo circolare i liquidi di A e di B non si produce alcun cambiamento nel tono.

Il numero delle escursioni cardiache per ogni 15" diminuisce rapidamente col far circolare il liquido A: infatti circolando B il numero delle escursioni in 15" è di 53, dopo 2',30" di circolazione del liquido A vediamo discendere il loro numero in 15" a 43.

Contrariamente al liquido A il liquido C, circolando nel cuore, non produce alcuna modificazione dell'altezza delle escursioni, del loro numero e del tono.

#### *Esperienza XV.*

Nel cuore di un coniglio si fanno circolare alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke.



Serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1000, a cui sono stati aggiunti cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 16 giorni.

L'esperienza dura ore  $1\frac{1}{2}$ .

Colla circolazione nel cuore del liquido B, si determina una evidente modificazione, ma non molto accentuata, della altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore. Queste, facendo circolare dopo A il liquido B, per un tempo variabile fra 5" e 10" rimangono immutate, quindi lentamente diminuiscono in altezza e in un minuto raggiungono il massimo della diminuzione, che è di 3 o 4 mm. Quando si osserva che col liquido B le escursioni cardiache si sono fatte stazionarie, non presentando più modificazioni della loro altezza, tornando a far circolare il liquido A, si nota che esse per circa 15" rimangono stazionarie, ma poi lentamente tornano ad aumentare in altezza e in quasi 2' raggiungono l'altezza, che esse avevano prima che nel cuore avesse circolato il liquido B.

Colla circolazione dei liquidi A e B non si riscontrano variazioni nel numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore nell'unità di tempo.

Invece il tono si modifica: esso aumenta col diminuire dell'escursioni cardiache, come si può giudicare dall'aumento di 3 mm. della distanza che separa la grafica delle escursioni cardiache dall'ascissa.

#### *Esperienza XVI.*

Alle ore 4,52' si pone il cuore di un coniglio sano all'apparecchio Aducco, ed in esso alternativamente si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di R. L.

Serpentino C: liquido di R. L. cc. 1000, a cui sono stati aggiunti cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 16 giorni.

L'esperienza termina alle ore 6,25'.

Si osserva costantemente una modificazione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, del tono e del numero delle escursioni cardiache nell'unità di tempo, quando, dopo il liquido B, si fa circolare nel cuore il liquido C.

Circolando il liquido C le escursioni cardiache rimangono immutate per 4", quindi abbastanza rapidamente cominciano a farsi più basse, in modo che in un tempo variabile fra 56" e 1' la loro altezza diminuisce di 12 o 13 mm. Se dopo il liquido C si fa nuovamente circolare il liquido B, si nota che l'altezza delle escursioni cardiache per 2" rimane immutata, ma poi comincia lentamente ad aumentare, aumento che dura in media circa 2', ma le escursioni cardiache non arrivano ad avere quell'altezza, che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il liquido C.

Concomitante alla diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore è l'aumento abbastanza accentuato del tono: la distanza infatti, che separa la grafica delle escursioni dall'ascissa, aumenta da 8 a 10 mm.

Infine il liquido C determina una diminuzione del numero delle escursioni cardiache al minuto, avendosene in meno 16.

#### *Esperienza XVII.*

Si pone il cuore di un coniglio all'apparecchio Langendorff-Aducco e si ricerca quali effetti abbia su di esso una diluizione in liquido di Ringer-Locke di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 16 giorni, usando la proporzione di cc. 8 di sangue del coniglio smilzato su cc. 1250 di R. L (serpentino A). Nel serpentino B si fa circolare R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza dura quasi due ore.

Il liquido A produce profonde modificazioni nell'altezza e nel numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, diminuendone contemporaneamente l'altezza e il numero.

Quando dopo il liquido B si fa circolare il liquido A, vediamo che per alcuni secondi (in media 15) l'altezza delle escursioni cardiache rimane invariata, ma poi comincia a diminuire abbastanza rapidamente e la diminuzione della altezza, mentre al principio dell'esperienza è di 10 o 12 mm. verso la fine è di 6 mm. Se dopo A torniamo a far circolare B, l'altezza delle escursioni comincia ad aumentare abbastanza rapidamente ed in 15" esse raggiungono l'altezza, che avevano prima che fosse fatto circolare il liquido A. La diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche è unita a un lieve aumento del tono, come si può giudicare dall'aumento di 3 mm. della distanza della grafica dalla ascissa. Altro fatto degno di nota è la diminuzione del numero delle escursioni per ogni 15", quando circola il liquido A: infatti si hanno 14 contrazioni in meno. Il numero delle contrazioni torna rapidamente a crescere, facendo di nuovo circolare il liquido B.

#### *Esperienze XVIII e XIX.*

Nel serpentino B si mette liquido di Ringer-Locke (cc. 1250) contenente sangue defibrinato di coniglio sano (cc. 8): nel serpentino A si pone il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 17 giorni: nel serpentino C si fa circolare il seguente liquido: cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + 4 cc. di sangue di coniglio splenectomizzato da 17 giorni + 1250 cc. R. L.

L'esperienza dura ore 1,15'.

I liquidi A e C, circolando nel cuore, producono delle modificazioni solo nell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche. Infatti appena si fanno circolare i liquidi A e C si osserva che le escursioni cardiache per un tempo variabile fra 10" e 15" rimangono immutate, quindi vanno lentamente diminuendo di altezza, la quale diminuisce in 1',30"

di 3 o 4 mm. Dopo i liquidi A e C, se facciamo circolare quello di B, si constata che le escursioni cardiache non subiscono nella loro altezza alcuna modificazione e conservano quell'altezza che esse avevano raggiunto colla circolazione del R. L. contenente il sangue di coniglio smilzato.

Infine i liquidi A e C non producono alcun cambiamento del tono e del numero delle contrazioni cardiache nell'unità di tempo.

### *Esperienze XX e XXI.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco, si fanno circolare alternativamente in esso i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke.

Serpentino A: liquido di Ringer Locke cc. 1250, a cui sono stati aggiunti cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 18 giorni.

Serpentino C: liquido di Ringer-Locke cc. 1250, contenenti cc. 2 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 18 giorni.

L'esperienza dura 2 ore.

La circolazione del liquido A mentre non modifica il numero delle escursioni sistole-diastoliche del cuore, produce invece un cambiamento nella loro altezza e nel tono. La prima volta che, dopo B, si fa circolare A, si constata che l'altezza delle contrazioni cardiache per 30" rimane invariata, quindi queste cominciano lentamente a farsi più basse e la loro altezza in 2',30" diminuisce di 8 mm.; rimangono stazionarie per un minuto e poi tendono a farsi più alte, ma non raggiungono l'altezza, che esse avevano, quando circolava il solo R. L. e persiste una differenza in meno di 4 mm. Facendo nuovamente circolare il liquido B l'altezza delle escursioni cardiache rimane invariata.



Tutte le altre volte invece che si pone in circolo il liquido A, le escursioni cardiache, per un tempo variabile fra 15" e 30", rimangono stabili, quindi cominciano a farsi più basse e in un minuto la loro altezza diminuisce di 6 mm. Dopo questo abbassamento, quando le escursioni cardiache sono stazionarie, facendo circolare il liquido B, esse rimangono invariate, non presentando alcuna tendenza ad aumentare.

La diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore è costantemente accompagnata da un aumento del tono: infatti la distanza dall'ascissa aumenta in media di 3 mm.

In quanto poi al liquido del serpentino C, questo dimostra di non avere alcuna azione sul cuore in riguardo al tono, all'altezza ed al numero delle escursioni cardiache.

#### *Esperienze XXII e XXIII,*

A ore 3,20' si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano ed in esso alternativamente si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino A: liquido di R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 19 giorni.

Serpentino C: liquido di R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 2 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 19 giorni.

Serpentino B: liquido di R. L. cc. 1250 + c. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza ha termine a ore 5,36'.

Tanto il liquido di A quanto quello di C esplicano una azione deprimente con differente intensità: infatti quando, dopo il liquido di B, si fa circolare quello di A, l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore per 20"-29" rimane stazionaria, quindi lentamente comincia a diminuire e in mi-

nuti 1 e 15" o minuti 1 e 37" si ha una diminuzione della altezza di 9, 10 ed anche 11 mm. Se invece dopo B, si fa circolare C, si osserva che le escursioni cardiache per un minuto rimangono stazionarie, poi cominciano lentamente ad abbassarsi e in un tempo oscillante fra 1 minuto e 30" e minuti 2 la loro altezza diminuisce di 3-4 mm. Tanto dopo A quanto dopo C, colla circolazione del liquido B, vediamo che le contrazioni sisto-diastoliche del cuore, dopo essere state stazionarie per 15" o 20", cominciano a farsi più alte e in 2 minuti raggiungono quella altezza, che esse avevano prima che nel cuore avessero circolato A e C.

La diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache, tanto che circoli A, quanto che circoli C, è accompagnata da una diminuzione del numero di esse: quando circola A, per ogni 15" si hanno in meno da 4 o 5 contrazioni; quando circola C, il numero delle escursioni cardiache in 15" diminuisce di 2 o 3.

Mentre colla circolazione di C il tono rimane immutato, colla circolazione di A il tono si eleva, avendosi un aumento della distanza fra la grafica delle escursioni cardiache e l'ascissa di 3 mm.

#### *Esperienza XXIV.*

Nel serpentino A circola il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Nel serpentino B si pone una diluizione in R. L. di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 20 giorni, aggiungendovi anche sangue di coniglio sano nella seguente proporzione: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue di coniglio sano + cc. 5 di sangue del coniglio smilzato.

Si pone il cuore di un coniglio nell'apparecchio Aducco alle ore 3.16' e l'esperienza termina alle ore 4.40'.

Il liquido del serpentino B non modifica il numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, nè la quantità del li-

quido circolante nell'unità di tempo: presenta invece una spiccata influenza sull'altezza delle escursioni cardiache e sul tono.

Quando, dopo il liquido A, si fa circolare nel cuore il liquido B, si nota che le escursioni sisto-diastoliche del cuore rimangono immutate per 10"-15", quindi lentamente vanno facendosi sempre più basse, in modo che la loro altezza in un tempo variabile fra un minuto e un minuto e quaranta secondi diminuisce di 9 ed anche di 10 mm. Quando le escursioni cardiache si sono fatte regolari e cioè non presentano una ulteriore diminuzione nella loro altezza, se facciamo circolare il liquido A, vediamo che dopo 10" o 20" esse cominciano di nuovo a farsi più alte; aumento dell'altezza che si effettua per 1 o 2 minuti, ma non ritornano ad avere quell'altezza, che avevano prima che si facesse circolare il liquido di B.

Colla circolazione del liquido di B si ha costantemente una elevazione del tono, che è proporzionata alla diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache: perciò elevandosi il tono, la distanza della grafica delle escursioni cardiache dall'ascissa aumenta di 2, di 3 e qualche volta di 4 mm. (Fig. 2<sup>a</sup>)

#### *Esperienza XXV.*

A ore 10 si pone il cuore di un coniglio nell'apparecchio Aducco ed in esso si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino A: liquido di R. L. cc. 1300 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 20 giorni.

Serpentino B: liquido di R. L. cc. 1300 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza viene sospesa alle ore 12.

Nei primi 32 minuti si nota che quando nel cuore circola il liquido di A, le escursioni sisto-diastoliche vanno len-

tamente diminuendo di altezza dopo essere rimaste invariate per 2"-3", per cui in un tempo variabile fra 1',45" e 2',19" esse si sono fatte più basse di 8 mm.; contemporaneamente il tono si innalza, aumentando la distanza della grafica delle escursioni cardiache dall'ascissa di 2 o 4 mm.

Insieme a questi fatti si constata una diminuzione del numero delle escursioni sisto-diastoliche del cuore. Quando già da 2 o 3 minuti nel cuore circola il liquido A, le escursioni cardiache si fanno irregolari, presentando uno spiccato bigeminismo. Dopo A facendo circolare nel cuore B, le escursioni cardiache rimangono immutate per 7" o 10", quindi scompare il bigeminismo, esse lentamente vanno aumentando in altezza in modo che in 2 minuti circa raggiungono l'altezza primitiva e contemporaneamente si fanno più frequenti.

Passati 32 minuti e continuando a studiare gli effetti sul cuore del liquido A, si nota che questo determina costantemente, in un tempo variabile fra minuti 1,49" e 2,10", una diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache in media di  $5\frac{1}{2}$  mm., un aumento del tono (aumentando la distanza dall'ascissa di 4 mm.), una lieve diminuzione del numero delle contrazioni cardiache per ogni minuto (da 8 a 10), ma non si riscontra più la irregolarità descritta nelle escursioni cardiache (bigeminismo). E dopo A tornando a far circolare il liquido B, si vede il tono rifarsi normale, il numero delle contrazioni cardiache aumentare e le escursioni sisto-diastoliche del cuore in 2 minuti tornare a quell'altezza, che avevano prima che nel cuore avesse circolato il liquido di A.

#### *Esperienza XXVI.*

A ore 9 si pone il cuore di un coniglio all'apparecchio Aducco e su di esso si studiano gli effetti di una diluizione in R. L. di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 20 giorni



nella seguente proporzione: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue del coniglio smilzato (serpentino B). Nel serpentino A trovasi solo liquido di Ringer-Locke.

L'esperienza ha termine alle ore 11.

Quando nel cuore circola il liquido B, si hanno modificazioni riguardanti l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, il tono e la quantità di liquido circolante nel cuore nella unità di tempo. Dopo che si è fatto circolare per un certo tempo il liquido A, ponendo in circolo il liquido B, vediamo che nei primi 15" si ha un lievissimo aumento della altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, quindi esse vanno facendosi sempre più basse e in un minuto e sei secondi la loro altezza diminuisce di 2 o 3 mm. Dopo B facendo circolare A, si osserva che le escursioni cardiache rimangono stazionarie per circa 30", quindi lentamente vanno facendosi più alte e in 2 minuti raggiungono l'altezza, che avevano prima che nel cuore avesse circolato il liquido B.

La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache colla circolazione di B è accompagnata da un aumento del tono: infatti la distanza della grafica delle contrazioni cardiache dall'ascissa aumenta di 2 o di 3 mm.

Mentre non si ha modificazione del numero delle escursioni cardiache, circolando i liquidi A e B, si ha invece aumento delle quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo, quando in esso si fa passare B: infatti per ogni minuto passano 2 cc. di liquido in più di quello, che passa per ogni minuto, quando circola il liquido A.

#### *Esperienza XXVII.*

Alle ore 2,58' si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio e su di esso si studiano gli effetti del sangue defibrinato di un coniglio smilzato da 22 giorni, facendone una diluizione nel liquido di Ringer-Locke nella seguente proporzioni: R. L. cc. 1250 + cc. 4 di sangue di

coniglio smilzato + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano (serpentino C). Nell'altro serpentino (B) si pone il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza ha termine a ore 4,12".

I risultati di questa esperienza sono molto incerti: poichè mentre al principio si ha un accenno a depressione nell'attività cardiaca, facendo circolare il liquido C, dipoi non si hanno modificazioni, sia che circoli il liquido C, sia che circoli il liquido B. Dalle ore 2,58' alle 3,8' si fa circolare il liquido B: le escursioni cardiache sono alte 27 mm.: in questo momento si fa passare il liquido C, e vediamo le escursioni da un'altezza di 27 mm. salire ad una di 32 mm. Alle ore 3,14' si torna a far circolare il liquido B fino alle 3,19' e l'escursioni cardiache mantengono un'altezza di 32 mm. Alle 3,24' si fa circolare il liquido C fino alle 3,30', e vediamo che l'altezza delle contrazioni dapprima discende a 27 mm. e poi risale lentamente fino a 30 mm. Dalle 3,30' in poi non si notano più modificazioni nell'altezza delle escursioni cardiache, quando, dopo il liquido B, si fa circolare il liquido C. Dal principio alla fine dell'esperienza non si sono avuti infine cambiamenti nel tono, nel numero delle contrazioni e nella quantità di liquido circolante per il cuore nell'unità di tempo col cambiare alternativamente i liquidi B e C.

#### *Esperienza XXVIII.*

Alle ore 17 si pone all'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio sano ed in esso alternativamente si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1000 + cc. 5 sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1000 + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 23 giorni.

L'esperienza ha termine alle 18,20.

Quando, dopo il liquido A, si fa circolare nel cuore il liquido B, si nota che le escursioni sisto-diastoliche del cuore rimangono dapprima stazionarie per 3" o 4," dipoi cominciano lentamente a farsi più basse, in modo che la loro altezza, in un tempo variabile fra 1 e 2 minuti, diminuisce di 3, 4 e certe volte di 5 mm. Tornando a far circolare, dopo B, il liquido A si osserva che dopo 3" al massimo 5" le escursioni cardiache vanno lentamente facendosi più alte, in modo che entro 2 minuti ritornano ad avere quell'altezza, che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il liquido di B.

La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache è sempre accompagnata da un aumento del tono: maggiore è la diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache, maggiore è l'aumento del tono: così la distanza della grafica delle escursioni dall'ascissa aumenta di 2, 3 ed anche di 4 mm.

Non si ha alcuna modificazione nel numero delle escursioni cardiache nella unità di tempo, sia che si faccia circolare per il cuore il liquido A, sia il liquido B.

#### *Esperienza XXIX.*

Nel serpentino A si pone liquido di R. L. puro; in C liquido di R. L., a cui si è aggiunto sangue defibrinato di coniglio smilzato da 23 giorni nella seguente proporzione: R. L. cc. 1000, sangue del coniglio smilzato cc. 5.

L'esperienza dura ore 1, 35'.

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio, si fa circolare in esso il liquido di A: quando si vede che il cuore funziona regolarmente, si fa circolare il liquido C. Appena sono passati pochi secondi (2-4) si nota un abbastanza rapido abbassamento dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, le quali in circa minuti 1,30" diminuiscono di circa 9 mm. Dopo C tutte le volte che si fa circolare nel cuore il liquido A, si osserva che dopo pochi secondi (10-15)

le escursioni sisto-diastoliche del cuore vanno lentamente aumentando in altezza, in modo che in un tempo variabile fra minuti 1,40" e minuti 2 esse tornano ad avere quell'altezza, che avevano prima che sul cuore avesse agito la diluizione in R. L. del sangue del coniglio smilzato.

Mentre non si ha alcuna modificazione nel numero delle contrazioni cardiache, si osserva invece che la diminuzione dell'altezza loro colla circolazione del liquido C è sempre accompagnata da un aumento del tono, come risulta dall'aumento di 8 mm. della distanza, che separa la grafica delle escursioni cardiache dall'ascissa.

Dobbiamo osservare che la diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, quando in esso circola il liquido C, non è progressiva fino ad aversi l'arresto del cuore, ma, raggiunto il massimo di diminuzione dell'altezza, si fanno stazionarie e la funzione del cuore continua ad essere regolare.

#### *Esperienza XXX.*

Alle ore 3,30' si pone nell'apparecchio Langendorff-Aducco il cuore di un coniglio ed in esso alternativamente si fanno circolare i seguenti liquidi:

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 25 giorni.

L'esperienza ha termine a ore 5,10.'

La circolazione nel cuore del liquido B determina costantemente delle modificazioni dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, del tono, del loro numero e della quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

In riguardo all'altezza delle escursioni cardiache, facendo circolare il liquido B, vediamo che essa dopo pochi secondi (8-30) diminuisce abbastanza rapidamente, così in



un tempo variabile fra 1' e 1' 45" le escursioni cardiache diminuiscono di 8 ed a volte anche di 10 mm. Ottenuta la diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache col liquido B, facendo nuovamente circolare il liquido A, si vede che esse dopo 20"-30" lentamente aumentano di altezza ed in un minuto raggiungono l'altezza primitiva. Col liquido B una volta diminuita l'altezza delle escursioni, esse non tendono generalmente a rialzarsi: però una volta si è ottenuto il fatto inverso, cioè dopo la diminuzione si è avuta di nuovo la tendenza ad aumentare. Infatti alle 3,50' essendo le escursioni alte 19 mm., si mette in circolo il liquido B, ed alle 3,51' le escursioni sono diventate alte 10 mm: ma da questo momento tornano a farsi più alte, in modo che alle 3,56' sono nuovamente alte 19 mm.

Colla circolazione del liquido B il tono si è sempre elevato aumentando la distanza fra la grafica delle escursioni cardiache e l'ascissa di 4 o 5 mm.

Concomitante alla diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache e all'aumento del tono è la diminuzione per ogni 15" di 10 o 12 escursioni, circolando il liquido B. Ma quando torniamo a far circolare il liquido A, il numero delle escursioni cardiache aumenta coll'aumentare della loro altezza.

Infine dobbiamo osservare che, circolando il liquido B, per il cuore passa per ogni minuto una quantità di liquido maggiore di quella, che passa circolando il liquido A: in media passano in più 10 cc. di liquido (Fig. 3<sup>a</sup>).

#### *Esperienza XXXI.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco, si studiano gli effetti, che può avere su di esso una diluizione in liquido di R. L. di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 37 giorni, usando la seguente

diluizione; R. L. 1250 cc. + 4 cc. di sangue del coniglio smilzato + 8 cc. di sangue defibrinato di coniglio sano (serpentino C). Nel serpentino B si pone: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza ha termine al 99° minuto.

La prima volta che, dopo aver fatto circolare il liquido B, facciamo circolare il liquido C, vediamo che nei primi 40" le escursioni sisto-diastoliche del cuore tendono ad aumentare in altezza. A questo aumento segue ben presto una lenta e progressiva diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache. Raggiunto in un minuto e mezzo il massimo della diminuzione dell'altezza delle escursioni, queste si fanno stazionarie, non subiscono un ulteriore abbassamento, pur continuando a far circolare nel cuore il liquido C. La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache, circolando C, varia fra i 4, 5 e i 6 mm. Appena, dopo C, si torna a far circolare B, l'escursioni presto tornano ad alzarsi e dopo 2 minuti di circolazione di B tornano ad avere quell'altezza, che avevano prima che sul cuore agisse il liquido C.

Circolando C oltre la diminuzione dell'altezza dell'escursioni si ha un aumento del tono, che aumenta sempre più col diminuire dell'altezza delle contrazioni cardiache: così si osserva che la distanza dall'ascissa va lentamente aumentando di 2 o di 3 mm. e poi si fa stazionaria coll'arrestarsi della diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore.

Col far circolare i liquidi B e C non si apprezzano modificazioni del numero delle escursioni e della quantità del liquido circolante per il cuore nella unità di tempo. (Fig. 4<sup>a</sup>).

#### *Esperienza XXXII.*

Nel serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Nel serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 4 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 37 giorni.

L'esperienza dura 120 minuti.

Il liquido A ha sul cuore un'azione leggermente deprimente. Infatti quando dopo B si fa circolare A, notasi che l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore va lentamente e progressivamente diminuendo di altezza. Diminuzione di altezza delle escursioni non molto accentuata, inquantochè esse si abbassano in media di 3 mm. Le escursioni cardiache, abbassatesi di 3 mm., rimangono stazionarie e non subiscono una ulteriore diminuzione della loro altezza, continuando a far circolare il liquido A. Se dopo il liquido A si torna a far circolare nel cuore il liquido B, si nota che le escursioni cardiache cominciano subito a farsi più alte, per cui tempo 50" hanno raggiunto l'altezza, che avevano prima, che sul cuore avesse agito il liquido di A. La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache è accompagnata da un lieve aumento del tono, come si può giudicare dall'aumento della distanza dall'ascissa di 2 mm. Il tono però torna ad abbassarsi col circolare nel cuore del liquido B. Non si notano infine modificazioni nel numero delle escursioni in ogni 15", facendo circolare alternativamente i liquidi B ed A.

### *Esperienza XXXIII.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Aducco, si fanno circolare in esso alternativamente i liquidi dei serpentinei A e B, costituiti nel seguente modo:

B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

A: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 42 giorni.

Sul cuore isolato del coniglio il liquido A produce una evidente modificazione dell'altezza delle escursioni sisto-dia-

stoliche. Infatti se dopo aver fatto circolare nel cuore per un certo tempo il liquido B, si fa passare il liquido A, si constata una lenta e progressiva diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache, diminuzione che raggiunge il massimo di 3 o 4 mm. nel periodo di tempo da 3 a 4 minuti. Quando è cessato l'abbassamento dell'altezza delle escursioni, se di nuovo poniamo in circolo il liquido B, si osserva il lento e graduale innalzamento delle escursioni, che tornano ad avere l'altezza primitiva.

Contemporaneamente alla diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche, circolando il liquido A, si ha un aumento del tono, che si può constatare dall'aumento della distanza dall'ascissa di  $1 \frac{1}{2}$  mm.

Non si constata infine, facendo passare per il cuore il liquido A, alcun cambiamento nel numero delle escursioni e della quantità di liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

L'esperienza ha durato 90 minuti.

#### *Esperienza XXXIV.*

Posto il cuore di un coniglio nell'apparecchio Langendorff-Aducco, si fanno circolare in esso alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano. Serpentino C: liquido di R. L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 45 giorni.

L'esperienza dura 2 ore.

La prima volta che, dopo il liquido B, facciamo circolare nel cuore il R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato, si osserva che le escursioni sisto-diastoliche del cuore in 1, 20" si abbassano dapprima di soli 2 mm., rimangono quindi stazionarie per 2 minuti circa, quindi lentamente cominciano



a farsi più alte e presto ritornano ad avere l'altezza primitiva. Da questo momento tutte le volte che si fanno circolare nel cuore alternativamente i liquidi B e C, non si constata modificazioni dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore.

Colla circolazione dei liquidi B e C non si sono avute modificazioni del tono e del numero delle contrazioni cardiache.

### *Esperienza XXXV.*

Il serpentino B contiene il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Il serpentino A contiene il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + 5 cc. di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 46 giorni.

L'esperienza dura minuti 101.

Sul cuore di coniglio posto all'apparecchio Aducco il liquido di A determina un'azione leggermente deprimente. Nei primi 38 minuti dell'esperienza se dopo B facciamo circolare A, si constata una lenta diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, in modo che queste in un minuto si fanno più basse di 3 mm. Quindi esse tornano lentamente ad aumentare in altezza, in modo che in 7 od 8 minuti raggiungono l'altezza primitiva.

Dal 38° minuto in poi fino alla fine dell'esperienza tutte le volte che facciamo circolare il liquido A, osserviamo che le escursioni sisto-diastoliche del cuore per pochi secondi (5-10) rimangono stazionarie, quindi cominciano a farsi più basse e in 2 minuti la loro altezza diminuisce di 3 (raramente 4) mm. Subito questo abbassamento, le escursioni cardiache rimangono stazionarie. E se dopo A facciamo circolare il liquido B, l'altezza delle escursioni cardiache non subisce nessuna modificazione, non tendendo a riprendere quell'al-

tezza, che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il liquido A.

Mentre colla circolazione di A non si hanno cambiamenti nel numero delle escursioni cardiache e nella quantità di liquido circolante per il cuore nell'unità di tempo, si osserva invece un lieve aumento del tono, che accompagna la diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache: l'aumento del tono è lieve, la distanza fra la grafica delle escursioni e l'ascissa non aumentando più di mm.  $\frac{1}{2}$ . (Fig. 5<sup>a</sup>).

### *Esperienza XXXVI.*

Alle ore 16,4' si pone nell'apparecchio il cuore di un coniglio sano. L'esperienza dura fino alle 17,16'.

Nel serpentino B si fa circolare il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Nei serpentini A e C invece si pone il seguente liquido: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + 5 cc. di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 46 giorni.

I liquidi A e C, circolando dopo B nel cuore, determinano lievi modificazioni del tono, dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche e della quantità di liquido circolante nel cuore nella unità di tempo. Infatti se dopo B mettiamo in circolo i liquidi o di A o di C, vediamo che, dopo 15"-20" di circolazione di detti liquidi, l'altezza delle escursioni cardiache lentamente diminuisce e la diminuzione è in media di 4 mm. Quando, circolando A e C, le escursioni cardiache si sono fatte stazionarie, non presentando più un abbassamento, se torniamo a far circolare il liquido B, vediamo che esse lentamente tornano a rialzarsi e raggiungono in breve tempo (30"-40") quell'altezza, che presentavano prima che sul cuore avesse agito il liquido contenente il sangue del coniglio smilzato.

Coll'abbassarsi dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, si ha contemporaneamente una elevazione, sebbene non molto accentuata, del tono: infatti la distanza dall'ascissa aumenta lentamente, col diminuire dell'altezza delle escursioni, fino a 3 mm.

Mentre il numero delle escursioni cardiache non varia, facendo circolare i vari liquidi, si modifica invece la quantità del liquido circolante nell'unità di tempo: così quando circolano nel cuore i liquidi A e C, in un minuto passano 3 cc. di liquido più di quelli, che passano in un minuto, quando nel cuore circola il liquido di B.

#### *Esperienza XXXVII.*

Alle ore 11,12' si pone nell'apparecchio Langerdorff-Aducco il cuore di un coniglio, sul quale si studiano gli effetti di una diluizione in liquido di Ringer-Locke di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 47 giorni. Si usano i seguenti liquidi: nel serpentino B cc. 1250 di R. L. + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano e nel serpentino A: cc. 1250 di L. R. + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 5 di sangue del coniglio splenectomizzato.

L'esperienza ha termine alle ore 13.5.

Se dopo aver fatto circolare nel cuore il liquido B, facciamo circolare quello di A, non si hanno cambiamenti nel tono, nel numero delle escursioni sisto-diastoliche e nella quantità di liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo; si constata invece una modificazione dell'altezza delle escursioni cardiache. Quando dopo B circola il liquido A, l'altezza delle escursioni va lentamente aumentando nei primi 30": da questo momento esse cominciano a diminuire di altezza. Se circolando B l'altezza delle escursioni è di 19 mm. facendo passare A esse arrivano ad avere l'altezza di 23 mm. in 30", ma poi cominciano a farsi più basse e raggiungono i 16 mm.: raggiunti i quali rimangono stazionarie e tor-

nano lentamente ad aumentare fino all'altezza di 19 mm. facendo di nuovo circolare B. Quindi col liquido A l'altezza delle escursioni in primo tempo aumenta in media di 3-4 mm., dipoi si abbassa in media di 2-3 mm.; altezza delle escursioni che torna al normale facendo circolare il liquido B.

*Esperienza XXXVIII.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco, si fanno circolare alternativamente in esso i seguenti liquidi:

Serpentino B: Liquido di Ringer-Locke cc. 1500, a cui sono stati aggiunti cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino A: Liquido di R.-L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 47 giorni.

Se dopo il R. L. si fa circolare nel cuore il R. L. contenente il sangue del coniglio splenectomizzato, nei primi 51 minuti della esperienza si nota che le escursioni sistoliche del cuore per quasi 10 secondi rimangono immutate, quindi lentamente cominciano a farsi più alte, e in meno di un minuto la loro altezza aumenta di 3 od anche di 4 mm.

Ponendo in circolo, dopo A, il liquido di B si osserva che l'altezza delle escursioni cardiache tende ad abbassarsi ed esse tornano ad avere quell'altezza che avevano prima che nel cuore avesse circolato il liquido A.

Dal 51° minuto fino alla fine dell'esperienza non si notano cambiamenti nella altezza dell'escursioni sistoliche del cuore col variare dei liquidi circolanti. Il tono, il numero delle escursioni cardiache e la quantità di liquido circolante per il cuore nell'unità di tempo non presentano modificazioni degne di nota, sia che circoli il solo R. L., sia che circoli il R. L. contenente il sangue del coniglio smilzato.

L'esperienza è durata un'ora e mezzo.



*Esperienza XXXIX.*

Si pone il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco ed in esso si fanno circolare alternativamente i seguenti liquidi:

Serpentino A: R. L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino B: R. L. cc. 1500 + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 10 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 47 giorni.

L'esperienza dura 2 ore e  $\frac{1}{4}$ .

Nella prima ora si nota una differenza nell'escursioni diasto-sistoliche del cuore, a seconda che in esso circola il liquido A o il liquido B: poichè si nota che quando circola il liquido B, le escursioni cardiache tendono ad aumentare in altezza, aumento che in generale è di 3 mm., ed esse tornano all'altezza primitiva, quando si torna a far circolare il liquido A. Questa tendenza ad aumentare delle escursioni cardiache è dovuta al fatto, che in B si trova diluita una quantità doppia di sangue, avendosi in esso su cc. 1500 di R. L. cc. 20 di sangue (10 normale e 10 di coniglio splenectomizzato), mentre in A si hanno su cc. 1500 di R. L. solo 10 cc. di sangue normale. Verosimilmente, circolando il liquido B, la nutrizione del miocardio si compie meglio per la maggior quantità di sangue in R. L, e quindi aumenta, non in modo molto accentuato, l'altezza delle escursioni cardiache.

Passata la prima ora, non si nota più alcuna differenza nell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, sia che si faccia circolare il liquido A, sia che si faccia circolare il liquido B.

Dal principio alla fine dell'esperienza non si apprezzano modificazioni del tono e del numero delle escursioni cardiache nell'unità di tempo.

*Esperienza XL.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco si fanno circolare in esso i seguenti liquidi:

Serpentino A: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 49 giorni.

Serpentino B: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

L'esperienza dura minuti 150.

Nella prima mezz'ora dell'esperienza, quando circola A, le escursioni sisto-diastoliche del cuore, dopo essere rimaste invariate per pochi secondi (10-15), tendono a farsi più basse. Questo abbassamento delle escursioni cardiache, che è di 3 o 4 mm., è transitorio, durando pochi secondi (20-30), poichè le escursioni cardiache cominciano di nuovo a farsi più alte e ritornano ad avere quell'altezza, che esse avevano quando nel cuore circolava B.

La diminuzione transitoria dell'altezza delle escursioni coincide con un lieve aumento del tono (aumento di 2 mm. della distanza fra la grafica dell'escursioni cardiache e la ascissa), che tende a ritornare al normale coll'aumentare in altezza delle escursioni stesse.

Dalla prima mezz'ora in poi fino alla fine dell'esperienza, circolando i liquidi A e B, le escursioni sisto-diastoliche del cuore rimangono invariate, per ciò che riguarda la loro altezza.

Dal principio alla fine dell'esperienza, col variare la circolazione nel cuore dei vari liquidi, non si osservano modificazioni nel numero delle contrazioni cardiache e nella quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

*Esperienza XLI.*

Nel serpentino C si pone liquido di Ringer-Locke, a cui si aggiunge sangue defibrinato di coniglio sano nella propor-

zione di cc. 10 di sangue su cc. 1500 di R. L.; nel serpentino A si pone liquido di Ringer-Locke, a cui viene aggiunto sangue defibrinato di coniglio sano e sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 50 giorni nella proporzione di cc. 10 di sangue normale e cc. 10 di sangue di coniglio smilzato su cc. 1500 di R. L.

L'esperienza dura 2 ore.

Mentre non si ha alcun cambiamento nel tono e nel numero delle escursioni sisto-diastoliche per ogni minuto, quando nel cuore circola la diluizione del sangue del coniglio splenectomizzato in R. L., si nota invece una lieve modificazione dell'altezza delle escursioni cardiache, nel senso che queste subiscono un lieve aumento di 2 mm. Quando nel cuore circola, dopo il liquido C, il liquido A, vediamo che le escursioni sisto-diastoliche del cuore subiscono dapprima entro pochi secondi (30-40) una diminuzione di 4 mm., quindi lentamente cominciano a farsi più alte ed oltrepassano in media di 2 mm. l'altezza che esse avevano, quando nel cuore circolava il liquido C. L'azione leggermente eccitante del liquido A si rende ancora più evidente verso l'80° minuto, quando il cuore comincia ad essere fiacco, inquantochè con esso si possono ottenere ancora escursioni abbastanza ampie, che non si ottengono colla circolazione di C.

Quando dopo A facciamo circolare il liquido C, le escursioni, che erano andate facendosi più alte, tornano di nuovo ad abbassarsi, in modo da raggiungere quell'altezza, che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il liquido A.

### *Esperienza XLII.*

Posto il cuore di un coniglio nell'apparecchio Aducco, si fanno circolare in esso i seguenti liquidi:

Serpentino B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino A: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 8 di sangue normale + cc. 4 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 60 giorni.

L'esperienza dura 1 ora e 20 minuti.

Facendo circolare alternativamente nel cuore i liquidi di B e A non si sono constatate modificazioni dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, del loro numero, del tono e della quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo.

#### *Esperienza XLIII.*

Posto il cuore di un coniglio sano nell'apparecchio Langendorff-Aducco, si fanno circolare in esso i seguenti liquidi:

Serpentino B: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Serpentino A: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 75 giorni.

Serpentino C: R. L. cc. 1250 + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano + cc. 2 di sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato da 75 giorni.

L'esperienza dura 2 ore.

Facendo circolare alternativamente nel cuore i liquidi di A, di B e di C non si notano modificazioni nè dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, nè del tono, nè del numero delle escursioni cardiache.

\*  
\* \*

Riassumendo si nota che il sangue dei conigli splenectomizzati, aggiunto al liquido di Ringer-Locke, esplica una manifesta azione sul cuore isolato di coniglio a seconda della quantità del sangue adoperato ed a seconda del tempo da cui data la splenectomia.



Le modificazioni apportate alla funzionalità del cuore, posto nell'apparecchio Langendorff-Aducco, dalla circolazione in esso di liquido di Ringer-Locke contenente sangue defibrinato di coniglio splenectomizzato, riguardano l'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore, il tono, il numero delle escursioni cardiache e la quantità di liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

Il primo fatto, che appare manifesto, è che non si ha alcuna modificazione della funzionalità del cuore, facendo in esso circolare liquido di Ringer-Locke contenente sangue di conigli splenectomizzati da quattro, cinque, sei, sette ed otto giorni. Infatti non si hanno cambiamenti nell'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche del cuore, nel tono e nel numero delle contrazioni stesse.

Invece dall'ottavo giorno in poi dalla splenectomia, la circolazione, nel cuore isolato di coniglio, di liquido di Ringer-Locke con sangue di coniglio splenectomizzato, produce costantemente delle modificazioni, specialmente a carico dell'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche.

Il sangue dei conigli splenectomizzati da dieci, tredici giorni, circolando attraverso il cuore isolato, determina una diminuzione, però molto lieve, dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche, le quali tornano all'altezza primitiva appena nel cuore si sospende la circolazione del liquido di R. L. con sangue di coniglio smilzato e si fa circolare il solo R. L. La lieve diminuzione dell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche è accompagnata da un lieve aumento del tono muscolare, mentre rimane invariato il numero delle contrazioni cardiache nell'unità di tempo. Invece si ha un aumento nella quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo, quando in esso circola il liquido di Ringer-Locke col sangue del coniglio splenectomizzato.

Più evidenti sono le modificazioni, che la circolazione di liquido di Ringer-Locke con sangue di conigli splenecto-

nizzati da tredici fino a venticinque giorni, arreca specialmente nell'altezza delle escursioni sisto-diastoliche del cuore. Infatti si osserva che appena nel cuore si fa passare il sangue di coniglio smilzato, diluito con liquido di Ringer-Locke, l'altezza delle escursioni cardiache va lentamente e progressivamente diminuendo: diminuzione dell'altezza che varia nei vari casi da un minimum di due millimetri ad un maximum di tredici millimetri. Giova però osservare che la diminuzione dell'altezza delle contrazioni del cuore, prodottasi colla circolazione in esso della diluizione del sangue di conigli splenectomizzati, non è progressiva fino ad aversi un arresto del cuore. Invece, ottenutasi una certa diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache, queste si fanno stazionarie, non subendo una ulteriore diminuzione dell'altezza loro. Giunti a questo punto, se di nuovo si fa circolare nel cuore il solo liquido di Ringer-Locke, si constata che immediatamente e progressivamente le escursioni cardiache vanno facendosi più alte, per raggiungere quell'altezza, che esse avevano prima che sul cuore avesse agito il sangue dei conigli splenectomizzati.

Il sangue dei conigli splenectomizzati da tredici fino a venticinque giorni, inoltre, insieme alla diminuzione più o meno accentuata dell'altezza delle escursioni cardiache, determina un aumento del tono muscolare del cuore. E si può dire che più diminuisce l'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche del cuore, più aumenta il tono, che ritorna al normale, quando nel cuore circola il solo liquido di Ringer-Locke.

Non costanti sono le modificazioni, che, colla circolazione del sangue dei conigli splenectomizzati da tredici fino a venticinque giorni, si hanno nel numero delle contrazioni cardiache nell'unità di tempo. In alcuni casi (e sono i più numerosi) esse non subiscono alcuna modificazione; mentre in altri esse diminuiscono di numero, e la diminuzione non è molto forte, mentre in due casi (esp. 13-17) la diminuzione

del numero delle contrazioni cardiache nell'unità di tempo è stata piuttosto accentuata.

Non sempre è stata ricercata la quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo. Nei casi in cui è stata studiata, si è constatato che mentre in alcuni casi la quantità del liquido circolante nel cuore nella unità di tempo, sia che in esso circoli solo liquido di Ringer-Locke o liquido di Ringer-Locke contenente sangue di conigli splenectomizzati da tredici a venticinque giorni, non subisce alcuna modificazione; in altri invece colla circolazione di liquido di Ringer-Locke contenente sangue di conigli splenectomizzati si ha un aumento, però non molto accentuato, della quantità di liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo.

Facendo circolare nel cuore isolato il liquido di Ringer-Locke contenente sangue di conigli splenectomizzati da trentasette a quarantasette giorni, mentre non si hanno modificazioni del numero delle escursioni cardiache e della quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo, si ha invece una diminuzione dell'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche del cuore e un aumento del tono.

La diminuzione dell'altezza delle escursioni cardiache, che si ottiene colla circolazione della diluizione in liquido di Ringer-Locke di sangue di conigli splenectomizzati da trentasette fino a quarantasette giorni, è piuttosto lieve, non avendosi mai una diminuzione superiore ai quattro millimetri. Ugualmente l'aumento del tono non è molto accentuato, poichè aumento del tono e diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache sono proporzionali. L'altezza delle escursioni cardiache e il tono rapidamente tornano al normale, quando dopo il liquido di Ringer-Locke, contenente il sangue di conigli splenectomizzati, si fa circolare il solo liquido di Ringer-Locke.

Come risulta dalle esperienze, la circolazione nel cuore della diluizione in liquido di Ringer-Locke di sangue di co-

nigli splenectomizzati da quarantasette a settantacinque giorni, non determina in generale alcuna modificazione nè dell'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche, nè del tono, nè del loro numero, nè della quantità del liquido circolante per il cuore nella unità di tempo.

Come abbiamo veduto dalle esperienze, le forti diluizioni di sangue di coniglio smilzato in Ringer-Locke, come p. e. quelle di 1,5: 1000, non determinano fatti degni di nota; abbisognano invece diluizioni di sangue di coniglio smilzato in R. L. nelle proporzioni varie da 3 : 1000 a 8 : 1000.

Altro fatto degno di nota è che, se la diluizione di sangue di coniglio splenectomizzato in liquido di Ringer-Locke nella proporzione di 3 o 4 : 1000 determina una diminuzione p. e. di 4 mm. dell'altezza delle contrazioni cardiache, una diluizione più concentrata, p. e. di 8 : 1000, non esplica un'azione sul cuore più fortemente deprimente.

Da quanto sono andato esponendo appare manifesto che il sangue di conigli splenectomizzati esplica sul cuore isolato di coniglio un'azione varia, a seconda del tempo in cui fu praticata la splenectomia. A prescindere dall'aumento della quantità del liquido circolante nel cuore nell'unità di tempo, che sta a denotare una vasodilatazione, e dalle modificazioni del numero delle contrazioni cardiache, che non sono frequenti, le modificazioni più evidenti e costanti appartengono specialmente all'altezza delle contrazioni sisto-diastoliche del cuore. Il fatto della diminuzione dell'altezza delle contrazioni cardiache per opera della circolazione nel cuore di sangue di conigli splenectomizzati sta a dimostrare che questo agisce sul cuore, provocando una depressione. Questa azione depressiva del sangue di conigli smilzati non è mai così intensa da produrre l'arresto del cuore, anche nei casi in cui essa appare più evidente. Non il sangue di tutti i conigli splenectomizzati ha un'azione deprimente sul



cuore isolato: infatti abbiamo osservato che marca in quello dei conigli smilzati da quattro a otto giorni, che è lieve in quello degli splenectomizzati da otto a tredici giorni, che è più evidente in quello degli smilzati da tredici a venticinque giorni, che torna a farsi lieve in quello degli splenectomizzati da tentasette a quarantasette giorni e che scompare in quello degli smilzati da quarantasette a settantacinque giorni.

Infine devo osservare che il cuore dei conigli splenectomizzati, posto nell'apparecchio Langendorff-Aducco e facendo circolare in esso solo liquido di Ringer-Locke, ha funzionato sempre nè più nè meno come i cuori dei conigli sani.

A questo punto sorge naturalmente la domanda: perché il sangue dei conigli splenectomizzati esplica un'azione depressiva sul cuore isolato?

Prima di tutto conviene notare che nella milza non esistono sostanze, che possano esplicare un'azione o eccitante o depressiva sul cuore isolato, Fatti degli estratti di milze di coniglio e aggiunti al liquido di Ringer-Locke, ho ricercato l'azione che essi potevano esplicare sul cuore isolato di coniglio. Sebbene le esperienze da me fatte a questo proposito non siano molto numerose, pure mi credo autorizzato per ora ad affermare che gli estratti di milza, aggiunti al liquido di Ringer-Locke in concentrazione varia, non determinano alcuna modificazione nella funzionalità del cuore isolato. È necessario fare ancora altre esperienze in proposito sebbene da queste prime esperienze si possa già concludere che nella milza non esistono sostanze aventi azione o depressiva o eccitante sul cuore isolato.

Sebbene le innumerevoli ricerche cliniche e sperimentali abbiano dimostrata la innocuità della splenectomia, pure è da ritenersi che la soppressione della milza debba determinare un complesso di condizioni sfavorevoli all'organismo,

date le svariate e molteplici funzioni, che vengono assegnate a quest'organo. Infatti abbiamo veduto che alla milza spetta una funzione ematolitica e emolinfopoietica e che la splenectomia, oltre al produrre modificazioni nel numero dei globuli rossi e bianchi, determina la ipertrofia delle glandule linfatiche e del midollo osseo. Inoltre è stato constatato che la splenectomia produce poliuria con aumento dell'indicano, dell'urea e con diminuzione della tossicità urinaria: coefficiente urotossico che nei primi giorni della splenectomia, secondo alcuni sarebbe aumentato. Secondo Mazzetti la milza ha il potere di inibire o moderare i processi di putrefazione intestinale delle materie albuminoidi. E secondo Bentivegna la splenectomia determina un aumento del potere tossico del sangue, concludendo che la milza ha un potere antitossico. A questo proposito si deve ricordare che Charrin considera la milza come organo ausiliario del fegato in riguardo al potere antitossico e che Chauffard ritiene che l'epurazione sanguigna si inizi nella milza. A prescindere dall'influenza della splenectomia sull'accrescimento e sulle attitudini genesiche, abbiamo osservato che, mentre per alcuni la milza ha una parte attiva nella digestione gastrica degli albuminoidi per una secrezione interna (pepsinogeno) trasformando lo zimogeno in fermento attivo, per altri invece la milza avrebbe la proprietà di trasformare il profermento pancreatico in fermento attivo. Ricordo ancora che si è ammesso un rapporto funzionale fra milza e fegato, inquantochè la milza conduce al fegato i materiali per la formazione dei pigmenti biliari. E secondo Quarta la splenectomia produce una insufficienza della cellula epatica, poichè colla splenectomia la tolleranza per gli zuccheri è diminuita. Infine abbiamo visto che è stata ammessa una influenza della milza sul decorso delle infezioni e sui fenomeni dell'immunità, determinando, secondo alcuni, la splenectomia un aumento della resistenza

a certe infezioni, e secondo altri avendosi la produzione delle sostanze immunizzanti specialmente nella milza.

Sebbene alla milza si siano assegnate varie ed importanti funzioni, pure la splenectomia è bene tollerata, poichè tolta la milza i compensi vicarianti sono molto sviluppati. Così Biagi dice che nella produzione dei vari fenomeni di difesa la milza non è essenziale, essendo facilmente e prontamente sostituibile. Però il Perez ritiene che in seguito alla splenectomia si debba determinare un complesso di condizioni sfavorevoli all'organismo e ritiene che le modificazioni che si determinano nell'organismo in seguito alla splenectomia, dipendono dalla brusca soppressione di un organo, che, come tutti gli altri della economia, esercita la sua influenza sul ricambio materiale e sui poteri di resistenza del nostro organismo, azione non ad esso esclusivamente devoluta, e l'equilibrio, momentaneamente turbato, si ristabilisce e cessa la iperattività degli organi vicarianti, fra i quali nondimeno resta suddivisa la funzionalità splenica.

Ciò premesso, si può verosimilmente spiegare perchè il sangue dei conigli splenectomizzati possa esplicare un'azione deprimente sul cuore isolato di coniglio: colla soppressione della milza, organo esercitante la sua influenza sul ricambio materiale e sui poteri di resistenza dell'organismo, si ha un transitorio perturbamento dell'equilibrio organico ed è probabile perciò che si abbia la transitoria comparsa in circolo di queste sostanze, che hanno un'azione deprimente sul cuore isolato. Dalle mie esperienze risulta che la presenza di queste sostanze deprimenti è transitoria: infatti mancano nel sangue dei conigli smilzati da otto giorni cominciano a comparire all'ottavo giorno dalla splenectomia e aumentano lentamente fino al trentasettesimo giorno dalla splenectomia. Da questo momento nel sangue degli animali smilzati dette sostanze vanno lentamente diminuendo fino a scomparire del tutto. E ciò verosimilmente è dovuto al

ristabilirsi dell'equilibrio organico turbato dalla splenectomia.

Per spiegare i fatti da me osservati al momento non si possono emettere che delle ipotesi: occorre perciò estendere le ricerche in proposito prima di arrivare ad una conclusione certa e sicura.

Dalla constatazione dei fatti da me osservati si può intanto concludere che la splenectomia determina dall'ottavo giorno in poi la comparsa in circolo di sostanze, che esplicano un'azione deprimente sul cuore isolato di coniglio; che la presenza in circolo di sostanze deprimenti negli animali smilzati la si osserva fino al quarantesettesimo giorno dalla splenectomia e che da questo momento queste sostanze tornano di nuovo a scomparire dal circolo; che quantunque il sangue degli animali smilzati possa contenere sostanze ad azione depressiva sul cuore isolato, queste non possono essere molto abbondanti, dato che si ha costantemente solo una depressione più o meno accentuata nella funzionalità del cuore isolato, ma mai l'arresto di esso; e che infine la presenza di queste sostanze deprimenti in circolo nei conigli smilzati verosimilmente è dovuta al turbato equilibrio organico in conseguenza della splenectomia.

#### BIBLIOGRAFIA.

- Ecker — Ueber die Veränderungen welche die Blutkörperchen in der Milz erleiden. — Zeitsch. f. rat. Med. 1847.
- Kölliker — Ueber den Bau und die Verrichtungen des Milz. Mittheil. des Zürich nat. — Gesellschaft. 1847.
- Malinin — Die Milz in histologischer, physiologischer und pathologischer Beziehung. — Arch. f. path. Anat. Bd CXV.
- Hunter — Lectures on the physiology and pathology of blood destruction. — The Lancet 1892.
- Gabbi — Sulla reale funzione ematolitica degli organi ematopoietici — Firenze, Tip. Civelli 1893.



- Bottazzi — La milza come organo emocatonistico — *Sperimentale* 1894.
- Banti — La milza nelle itterizie pleiocromiche — *Gazz. Osp.* 1895.
- Jawein — *Journ. de phys. et de path. génér.* — 1900.
- Vitali — Sull'azione della milza, del rene e del fegato nell'emoglobi-  
nemia ed emoglobinuria — *La Clin. med.* 1900.
- Pugliese e Luzzatti — Contributo alla fisiologia della milza. Milza  
e veleni ematici — *Arch. Sc. Med.* 1900.
- Pugliese — Contributo alla fisiologia della milza. La secrezione e la  
composizione della bile negli animali smilzati — *Policlinico* 1899.
- Pandolfini Barberi — Sur une couche spéciale sous-capsulaire hémolytique — *Journ. de Phys. et de Path. gén.* 1901.
- Lapieque — Sur le rôle de la rate dans la fonction hémolytique.  
/ *Compt. rendu de la Soc. de Biologie* 1902.
- Paton e Goodall — The spleen in relationship to the processus of  
haemolysis. — *Journ. of Physiology* 1903.
- Gauckler — *Journ. de Phys. et de Path. gén.* 1904.
- Levaditi — *Ann. de l'Inst. Pasteur* — 1902.
- Dungern — *Münch. Med. Woch.* 1899.
- Béclard — Recherches experimentales sur les fonctions de la rate et  
sur celles de la veine porte. — *Arch. gén. de méd. Paris* 1848.
- Funcke — De sanguine venae lienalis — *Diss. Lipsiae* 1851.
- Freyer — Ueber Bethel. der milz bei d. Entwichelung der rothen  
Blutkörperchen — *Diss. Könisberg* 1872.
- Malassez e Picard — Alterations des globules sanguins consécutives  
à la splenectomie — *Soc. de Biologie* 1878.
- Sur les fonctions de la rate — *Gaz. méd. de Paris* 1878.
- Pouchet — Note sur la constitution du sang après l'ablation de la  
rate — *Gaz. méd. de Paris* 1878.
- Rindfleisch — Ueber die Fehler der Blutkörperchenbildung — *Arch.  
f. pat. An. und Phys. Bd. CXXI.*
- Korn — *Virchow's Arch.* 1881.
- Bizzozzero e Salvioli — Ricerche sperimentali sull'ematopoiesi sple-  
nica — *Arch. Scienze mediche* 1881.
- Foà — Sur l'origine des globules rouges du sang et sur la fonction  
hémopoietique de la rate — *Arch. ital. de biologie - Vol. I.*
- Contribuzione allo studio della fisiopatologia della milza — *Lo spe-  
rimentale*, 1883.
- Grigorescu — Modification du sang par le séjour prolongé exp. dans  
la rate — *Soc. de Biol.* 1887.

- Haymem — Du sang — Ed. Masson, Paris, 1889.
- Neumann — Virchow's Arch. 1890.
- Zelensky — L'influence de la nutrition sur la composition du sang.  
— Recueil physiologique des Prof. A. e B. Donilewsky, 1891.
- Hammarsten — Handb. der phis. Chemie — Upsala 1892.
- Pilliet — Action de quelques poisons du sang sur la rate — Arch. med. exp. 1894.
- Helly — Wiener Klin. Wochen 1902.
- Paton, Gulland e Fowler — The relationship of the spleen to the formation of the blood corpuscles — Journal of Physiology, 1902.
- Crescenzi — La morfologia del sangue negli animali smilzati e con fistola del dutto toracico — Sperimentale 1904.
- Winogradoff — Sur la question de l'importance de la rate dans l'organisme — Vratsch 1883.
- Emelianoff — Sur la role de la rate — Arch. de sciences biologiques S. Petersburg 12.
- Glass — Die Milz als blutbindendes Organ — Diss. Dorpart. 1889.
- Middendorf — Bestimmungen des Hämoglobinsgehaltes im Blute der zu- und abführenden Gefässe der Leber und der Milz — Diss. Dorpart 1888.
- Laudembach — La fonction hémopoétique de la rate. — Arch. de phys. norm. et path. 1897.
- Hoffmann — Einige Beobachtungen betreffend die function der Leber und Milzzellen — Diss. Dorpart 1890.
- Schwartz — Diss. Dorpart, 1888.
- Tizzoni e Fileti — Studi chimici e patologici sulla funzione ematopoietica della milza — Acc. Lincei 1880.
- Mya — Sur la régénération sanguine dans l'anémie par destruction globulaire — Arch. ital. de Biol. 1891.
- Wiklein — Arch. f. Pathol. Anat. 1892.
- Eliasberg — Inaug. dissertation — Dorpart 1893.
- Gambarati — Influenza della estirpazione della milza sul contenuto di ferro dell'organismo — Società Medico-chirurgica di Bologna 1901.
- Freytag — Beziehungen der Milz zur Reinigung und Regeneration der Blutes — Arch. für die gesammte Physiologie 1908.
- Domenici — Gazzetta degli Ospedali. 1895.
- Zesas — Ueber extirpation der Milz am Menschen und Tieren — Langebeck's Arch. f. Klin. Chir. Bd XXVIII.
- Tauber — Zur frage nach der physiologischen Beziehung der Schilddrüse zur Milz — Virchow's Arch. 1889.

- Vulpus — Beiträge zur chirurgie und physiologie der Milz — Beitr. zur Klin. chirurgie. 1894.
- Bottazzi — Contributo alla fisiologia della milza — Sperimentale 1895.
- Quiserne e Vaquez — Du rôle de la rate dans la polyglobulie des altitudes — Soc. Biol. 902.
- Pianese — Di alcuni effetti immediati e lontani della splenectomia — Sperimentale 903.
- Azzurrini e Massart — La morfologia del sangue negli animali smilzati — Soc. it. Patologia 1903.
- Nicolas e Demoulin — Comp. rend. Société Biologie, 1901.
- Bucalossi — Morfologia del sangue negli animali smilzati — Società ital. Chirurgia 1908.
- Jordan — Die indicationen zur Extirpation der Milz — Münch. med. Woch. 1901.
- Riegner — Berlin. Klin. Woch. 1893.
- Stähelins — Deut. Arch. f. Klin. Med. Bd 76.
- Ballance — Brit. med. Journ. 1897.
- Margarucci — Contributo alla chirurgia conservativa della milza — XVI Congr. Società ital. di Chirurgia 1902.
- D'Antona — 19° Congresso Società Italiana di Chirurgia.
- Pitts e Ballance — Splenectomia per rottura della milza — Società clinica di Londra. 1896.
- Runge — Berl. Klin. Woch. 1895.
- Malins — Lancet, 1894.
- Hartmann — Congresso francese di chirurgia. 1895.
- Tricomi — Congresso internazionale Scienze mediche, Roma, 1894. — Riforma medica, 1892.
- Lindfors — Semaine méd. 1892.
- Trombetta — 7° Congresso italiano di Chirurgia, 1890.
- Severeanu — Arch. f. Klin. Chir., 1888.
- Ceci — Soc. ital. Chirurgia. 1886 — Policlinico, 1891.
- Terrier — Bul. et mem de la Soc. de Chir., 1884.
- Jonnesco — 10° Congresso francese di Chirurgia, 1896.
- Catelanni — Gazz. Osp. e Cliniche, 1897.
- Valeggia — Riforma medica, 1896.
- Postempski — R. Accademia med. di Roma, 1894.
- Montenovesi — 8° Congresso della Soc. Ital. di Chirurgia, 1891.
- Ghetti — Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche, 1896.
- Jonnesco — Progrès méd. 1897.
- Credé — Arch. f. Klin. Chir. Bd XXVIII.

- Massenti — La rate du chien après ablation complète de l'appareil thyroparathyroïdien — *Revue de Medicine*, 1906.
- Stinelli — Studio sperimentale sulle alterazioni istologiche della milza consecutive alla soppressione temporanea della sua circolazione — Tommasi, 1910.
- Marcantonio — L'influenza dell'ablazione della milza sulla tossicità e quantità dell'urina sull'indicano e sul peso del corpo. — *Clin Med*, 1900.
- Mazzetti — Intorno all'influenza della milza sull'eliminazione dell'indicano nelle urine — *Ann. di Chimica e Farmacia*, 1891.
- Vitzou — Influence de l'estirpation de la rate sur les aptitudes génésiques — *Soc. de Biologie* 1894.
- Denis — Note préliminaire sur la structure de la rate et sur la destruction des globules rouges qui s'opère normalement à l'intérieur de cet organe — *Bull. Acad. roy. de méd. de Belg.* 1888.
- Dastre — Dératement et croissance — *Arch. de phys. norm. et path.* 1893.
- Baldassare — L'influenza della splenectomia sull'attività di alcune funzioni e sullo sviluppo di taluni organi. — *Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici*, 1901.
- Nöel Paton — Influenza dell'ablazione della milza sulla nutrizione — *Presse Méd.* 1901.
- Masoin — Recherches expérimentales sur l'atrophie congénitale et la turgescence digestive de la rate — *Bull. Acad. de Médecine de Belgique*, 1880.
- Baccelli — Di un nuovo ufficio della milza — *Lo Sperimentale*, 1869.
- Tarulli e Pascucci — Influenza della milza sulla digestione gastrica — V Congresso dei Fisiologi, Torino, 1901.
- Herzen e Pilpoul — Estomac, rate et pancréas — *Journ. de Phys. et de Path. générale*, 1903.
- Tini — Influenza della milza e delle varie alterazioni spleniche sulla secrezione gastrica — *Assisi, Tip. Metastasio*, 1909.
- Gallenga — Ricerche sulla funzionalità gastrica in uno smilzato — *Policlinico*, 1902.
- Betti — L'influenza della milza sulla digestione gastrica. — *Clinica Medica*, 1909.
- Herzen — La digestion tryptique des albumines et la secretion interne de la rete — *Revue Gen. des sciences pures et appliquées*, 1895.
- Gachet — Du rôle de la rate dans la digestion pancréatique de l'allumine — *Thèse de Bordeaux*, 1897.
- Gachet e Pachon — Sur la sécrétion interne de la rate a fonction pancréatogène — *Arch. phys.* X.



- Gachet e Pachon — Existence et nature de la sécrétion interne de la rate a fonction trypsinogène — Soc. de Biol. 1898.
- Badano — Sulla funzione digerente della milza — Clinica Medica, 1899.
- De Dominicis — Studi sperimentali intorno agli effetti della estirpazione del pancreas negli animali — Giornale internazionale Scienze mediche, 1889.
- Esperimenti di iniezioni di culture virulente e sterilizzate direttamente nella milza — Accademia Medico-Chirurgica, Napoli, 1900.
- Prevost e Battelli — Rôle de la rate dans la digestion pancréatique de l'albumine — Revue med. de la Suisse romande, 1901.
- Gley — Sur la signification de la splénectomie consecutive à l'extirpation totale de l'estomac. — Soc. Biologie 1902.
- Pamus e Gley — A propos de l'action de la rate sur le pancréas — Soc. de Biologie, 1902.
- Lafayette-Mendel e Rettger — Experimental observation on pancreatic digestion and the spleen — American Jour. of Phys., 1902.
- Levene e Stockey — On the combined action of proteolytic enzymes — American Journal of Physiology, 1904.
- Ciaccio e Rizzini — Modificazioni istologiche della milza durante la digestione — Arch. de méd. exper. 1905.
- Welsch — Influence de l'extrait de rate sur la digestion pancréatique — Arch. intern. de Physiologie, 1908.
- Lussana — Della funzione digestiva della milza — Gazzetta medica Lombarda, 1878.
- Bufalini — Sull'attività digerente del pancreas negli animali smilzati. — Lavori del Gabinetto di materia medica Università di Siena, 1879.
- Frouin — Compt. rend. Société de Biologie, 1902.
- Tiberti — Osservazioni microscopiche sulla secrezione pancreatica negli animali smilzati. — Società italiana di Patologia, 1903.
- Lepine — Compt. rendu Soc. de Biologie, 1892.
- Hedin e Rowland — Ueber ein proteolitisches Enzym in der Milz — Zeitsch. f. Phys. Chemie, 1901.
- Bestokaia — Thèse de Lausanne. 1901.
- Gallerani — Contributo allo studio della fisiologia della milza — R. Accademia di Torino, 1902.
- Pugliese — Boll. Scienze Mediche di Bologna, 1901.
- Paulesco — La splenectomie ne modifie pas la sécrétion biliaire — Jour. de Phys. et de Path. gén. 1906.
- Pugliese — La sécrétion et la composition de la bile chez les animaux privées de la rate — Journal Phys. et Path. gén. 1906.

- Charrin e Moussou — *Physiologie de la rate* — *Comp. rendu de l'Acad. des Sciences*, 1905.
- Quarta — Ricerche sulla tolleranza per varie specie di zuccheri in animali sani e poi smilzati — *Policlinico* 1909. .
- Blumreich e Jacoby — *Berl. Klin. Woch.* 1897.
- Jarutzky — La milza nelle infezioni — *Wirchow's Arch.* Bd XXVI.
- Kúrlow — Ueber die Bedeutung der Milz in Kampf. ecc. *Arch. für Hygiene*, 1889.
- Bardach — *Recherches sur la rôle de la rate dans les maladies infectieuses* — *Annales de l'Institute Pasteur*, 1889-90.
- Martinotti e Barbacci — La tumefazione acuta della milza nelle malattie infettive — *Il Morgagni*, 1890.
- Werigo — *Développement du charbon chez le lapin* — *Ann. Institut Pasteur*, 1894.
- Sudakevitsch — *Recherches sur la fièvre récurrente* — *Ann. Institut Pasteur*, 1891.
- Tictin — *Bedeutung der milz bei febris recurrentis* — *Baumgarten's Jahresbericht*, Bd V.
- Kurlow — *Milz. Fonction der b. infectiöser Krankh.* *Baumgarten's Jahresbericht* Bd V.
- Hess — *Ziegler's Beiträge*, 1891.
- Courmont e Duffau — *Marche des infections experimentales chez le lapin splénectomisé* — *Comp. rend. Société Biologie*, 1896.
- *Propriété du sérum de lapin splénectomisé vis à vis des microbes pathogènes* — *Ibid.* 1898.
- Aujeszký — *Zur frage der Milzbrandimmunisation.* — *Centr. f. Bakteriologie*, 1898.
- Mills — *Étude de l'action de la pulpe splénique sur le bacille de la fièvre typhoïde* — *Sem. Méd.* 1898.
- Roger e Garnier — *Rôle de l'intestin et de la rate dans l'infection charbonneuse.* — *Société de Biologie*. 1905.
- Rodet e Vallet — *Sur le rôle destructeur de la rate à l'égard des trypanosomes* — *Académie des Sciences*, 1907.
- Laveran e Thiroux — *Sur le rôle de la rate dans les trypanosomoses* — *Acad. Sciences*, 1907,
- Massaglia — *Rôle de la rate dans les trypanosomiasis* — *Acad. des Sciences*, 1907.
- Lanfranchi — *Contributo alla conoscenza del potere tripanolitico della milza in alcune trypanosomiasi* — *Società Italiana di Patologia*, 1909.

- Mazzei — Le funzioni della milza nella immunità e sieroterapia — *Annali d'igiene sperimentale*, 1907.
- Pirera — Ancora dell'influenza della milza sulle infezioni sperimentali Tommasi. 1907.
- Sirena — Società italiana di Patologia, 1903.
- Patricelli — Contributo alla fisiopatologia della milza — *Riforma medica*, 1910.
- Lepine e Lyonnet — Sur les effets de la toxine typhique chez le chien — *Revue méd.* 1898.
- Grossi — Importance de la rate dans l'intoxication par la neurine — *Arch. ital. de Biologie*, 1902.
- Nicolas e Beau — Influence de la splénectomie sur l'évolution de l'intoxication par diverses alcaloïdes — *Journ. Physiol.* 1901.
- Tizzoni e Cattani — Sul modo di conferire ad alcuni animali l'immunità contro il tetano — *Riforma medica*, 1891.
- Tizzoni — Ulteriori ricerche sperimentali sulla immunità contro il tetano — *Riforma medica*, 1893.
- Deutsch — Contribution à l'étude de l'origine des anticorps typhiques — *Ann. Instit. Pasteur*, 1899.
- Cesaris-Demel — Contributo alla conoscenza della milza nelle malattie infettive — *Riforma medica*, 1891.
- Montuori — Influence de l'obliteration de la rate sur le pouvoir microbicide du sang. — *Arch. ital. de Biologie*, 1893.
- De Luca e Gatta — Sulla pretesa azione di alcuni veleni del sangue sulla milza. — *Rivista clinica e terapeutica*. 1897.
- Kondratieff — *Arch. f. exper. Path. und Pharm.* Bd 37.
- Paderi — Se la milza contenga qualche principio capace di neutralizzare la tossina tetanica — *Arch. di farmacologia*, 1898.
- Pfeiffer e Mars — Die Bildungstätte der Cholerascchutzstoffe — *Zft. für Hygiene*, 1898.
- Perez — Contributo alla splenectomia — *Policlinico* 1907.
- Gengou — Études sur les rapports entre les agglutinines et les lysines dans le charbon — *Ann. Instit. Pasteur*, 1899.
- Van Emden — *Zft. für Hygiene*, 1899.
- Rath — *Centralblatt für Bacteriologie*, 1899.
- Jatta — *Zft. für Hygiene*, Bd 33.
- Migliorato — Contributo alla prova di Widal nella febbre tifoide. *Gazzetta degli Ospedali*, 1902.
- Azzurrini e Massart — Azione delle tossine tifiche sulla morfologia del sangue e sugli organi ematopoietici — *Sperimentale*, 1904.

- Azzurrini — Sulle origini delle agglutinine nel tifo — *Sperimen.* 1906.
- Biagi — Sul mutamento dei poteri di resistenza degli animali smilzati.  
— *Lo Sperimentale.* 1907.
- Luciani — *Fisiologia dell'uomo.* 1911.
- Lucibelli — La splenectomia in animali sani e nelle infezioni — *Gaz. intern. di Med. prat.*, 1902.
- Bentivegna — Contributo allo studio della fisiopatologia della milza.  
— *Sperimentale L V.*
- Capogrossi — Isoagglutinine ed isolisine del siero umano — *Annali Igiene Sper.* 1903.
- De Renzi — Della Splenectomia — Morgagni, 1890.
- Lionti — Sul modo di comportarsi della secrezione pancreatica ed epatica negli animali smilzati — *La riforma medica*, 1904.
- Remedi — Contributo alla terapia della splenomegalia malarica — *Arch. intern. de Chirurgie*, 1906.
- Vanwert — De la splénectomie — *Thèse de Paris*, 1897.
- Vaquez — Splénectomie avec examen du sang — *Sem. méd.* 1897.
- Lustig — *Patologia generale*, 1901.
- Rivalta — Sul tumore acuto di milza nella pneumonite crupale dal punto di vista clinico, patogeno e morfologico. *Policlinico*, 1894.
- Queirolo — *Bollettino R. Accademia medica di Genova*, Anno 2.
- Michelazzi — Contributo allo studio della fisiopatologia della milza.  
Pisa, tip. Mariotti 1898.
- Ricerche istologiche e sperimentali sulla distruzione e rigenerazione del parenchima splenico nelle malattie da infezione. — *Policl.* 1900.
- Brandini — L'azione dell'alcool etilico sul cuore isolato dei mammiferi — *Sperimentale*, 1907.
- Panella — Azione del principio attivo surrenale sul cuore isolato — *Atti della Società Toscana di Scienze naturali*, 1907.
- Cesaris-Demel — L'origine endogena del grasso dimostrata sul cuore isolato di mammifero — *Atti della R. Acc. delle scien. di Torino* 1908.
- Ricerche istologiche e fisiopatologiche sul cuore isolato di mammiferi — *Pathologica*, Anno I.
- Ricerche sull'anafilassi. Sul comportamento del cuore isolato di animali sensibilizzati — *Giorn. della R. Acc. di Medicina di Torino*, Anno LXXIII.
- Sotti — Intorno all'azione della bile sul cuore isolato di mammifero *Giorn. della R. Accademia di Med. di Torino*. Anno LXXII.
- Nuove ricerche intorno all'azione della bile sul cuore isolato di mammifero. — *Atti della Soc. Italiana di Patologia*, 1909.



## SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Fig. 1 — In C: liquido di Ringer-Locke cc. 1000 + cc. 5 sangue defibrinato di coniglio smilzato da 14 giorni.

Fig. 2 — In B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 20 giorni + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Fig. 3 — In B: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 3 di sangue di coniglio smilzato da 25 giorni.

Fig. 4 — In C: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 4 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 32 giorni + cc. 8 di sangue defibrinato di coniglio sano.

Fig. 5 — In A: liquido di Ringer-Locke cc. 1250 + cc. 5 di sangue defibrinato di coniglio smilzato da 46 giorni.

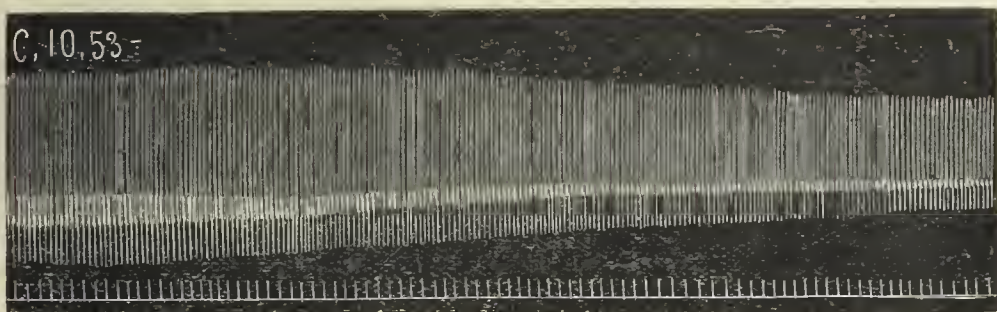


Fig. 1.

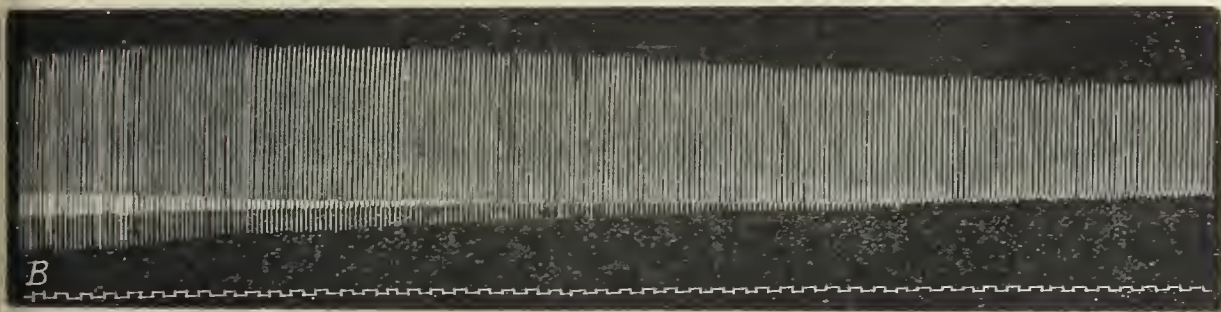


Fig. 2.

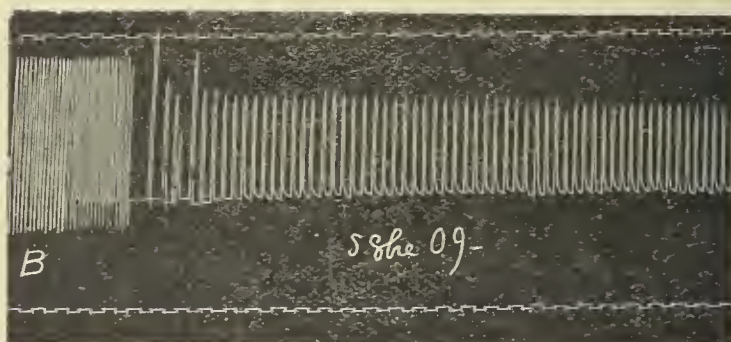


Fig. 3.

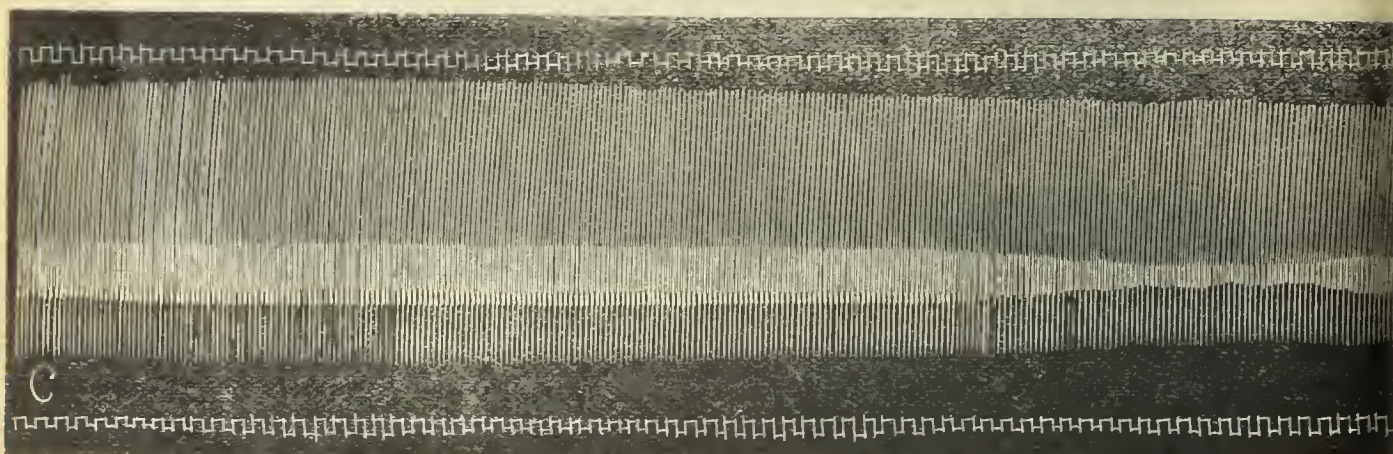


Fig. 4.

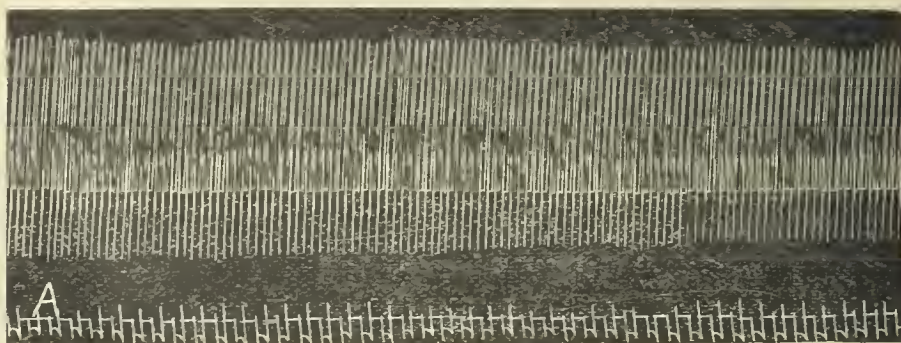


Fig. 5.

## SOMMARI.

### Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei (fsc. 9)

*Ciamician e Silber*. Azioni chimiche della luce. — *Tonelli*. Sugli integrali curvilinei del Calcolo delle Variazioni. — *Barbieri*. Contributo alla conoscenza dell'analogia tra il rame e l'argento. — *Calzolari*. Composti di sali alcalini e alcalino-terrosi con basi organiche. — *Paolini e Divizia*. Sopra gli alcoli baracetilici isomeri. — *Parravano*. Il sistema ternario argento-stagno-piombo. — *Quercigh*. Sulle identità della sinchisite con la parisite. — *Cisotti*. Sull'intumescenza del pelo libero nei canali a fondo accidentato. — *Millosevich*. Zeunerite ed altri minerali dell'isola di Montecristo. — *Plancher e Zambonini*. Sulla sintesi del tetrametilpirrolo. — *Colacicchi e Bertoni*. Azione delle aldeidi sui corpi pirrolici.

*Idem*, (fsc. 10)

*Bianchi*. Sopra certi sistemi di superficie pseudo sferiche collegati ai sistemi di Weingarten. — *Ciamician e Silber*. Azioni chimiche della luce. — *Balbiano e Angeli*. Ancora sopra le reazioni Angeli-Rimini. — *Giorgi*. Sulla commutabilità del segno *lim* col segno *integrale* nei campi finiti. — *Maddalena*. Osservazioni chimico-mineralogiche su alcuni berilli elbani. — *La Rosa*. Ricerche spettrali sull'arco fra carboni a piccole pressioni. — *Agamennone*. Il terremoto del 24 gennaio 1912 nelle isole Jonie e sua velocità di propagazione. — *Colacicchi e Bertoni*. Azione degli alcoolati sodici sugli eteri carbopirrolici. — *Colacicchi*. Sopra una nuova trasposizione pirogenica nel gruppo del pirrolo, e sulla relativa stabilità al calore dei derivati isomeri. — *Alessandri*. Il diacetilfuzarano. — *Amadori*. Sul comportamento reciproco dei solfati, cromati, molibdati e volframati a bassa e ad alta temperatura.

*Idem* (fsc. 11)

*Lauricella*. Sulla chiusura dei sistemi di funzioni ortogonali e dei nuclei delle equazioni integrali. — *Nasini*. Per la storia della spettro-



chimica. — *Nasini e Ageno*. Sulla presenza dell'uranio in rocce italiane Graniti dell'Isola di Montecristo e tufo radioattivo di Fiuggi. — *Nasini e Baschieri*. Analisi di una melibdenite di Calabria. — *Bompiani*. Su una trasformazione classica di Sophus Lie. — *Cisotti*. Sulle onde superficiali dovute a particolare conformazione del fondo. — *Del Re*. Le equazioni generali per la Statica e la Dinamica dei sistemi materiali ad  $n$  dimensioni ed a curvatura costante nell'analisi di Grassmann. *Olivari*. Sul peso molecolare del selenio in soluzione.

**Nouvelles Annales de Mathématiques** (4<sup>a</sup> serie, vol. 12, n. 1 a 4)

*G. Valiron*. Espressione asintotica di certe espressioni intere. — *F. Turrière*. Sull'integrazione dell'equazione di Eulero per coniche sferiche. — *E. Delassus*. Sull'estensione della nozione di velocità. — *E. Parrod*. Nota di geometria. — *M. Fouché*. Sui sistemi di superficie triplemente ortogonali composti di cicli. — *P. Montel*. Sui criteri di convergenza di prima e seconda specie nelle serie a termini positivi. — *M. Fouché*. Sui sistemi di superficie triplemente ortogonali composte di cicli (seguito). — *L. Autonne*. Su di una proprietà delle matrici lineari. — *C. Denquin*. Su qualche serie lineare. — *C. Serrais*. Estensione dei teoremi di Frégier alle curve ed alle superfici algebriche. — *F. Fouché*. Sui sistemi di superficie ecc. (seguito). — *J. Haag*. Sulla sommazione di certe serie.

**Rendiconti della Società Fisica-Matematica di Tokio** (2<sup>a</sup> serie, t. VI, n. 13-14)

*T. Terada*. Ondulazioni secondarie prodotte da correnti cicloniche. — *S. Suzuki*. Sull'età della Terra. — *H. Nagaoka*. Problema sulla superficie caricata e applicazioni ai fenomeni geofisici.

**Annals of mathematics** (Lancaster and Princeton — 2<sup>a</sup> serie, t. 13, n. 3)

*G. A. Miller*. Terza generalizzazione dei gruppi dei poliedri regolari. — *L. A. Howland*. Un tipo di equazione differenziale, lineare e omogenea. — *R. E. Gleason*. Sulla risoluzione logaritmica completa dell'equazione cubica. — *H. T. Burgess*. I numeri circolari per una curva piana. — *E. W. Brown*. Sulla somma di certe serie triple. — *E. J. Moulton*. Un teorema sulle equazioni alle differenze. — *V. Snyder*. Trasformazioni quadratiche periodiche nel piano. — *A. Dresden*. Sulla riduzione di un sistema di forme differenziali lineari di un certo ordine. — *E. Van Vleck*. Sull'equazione funzionale del seno.

**The American mathematical monthly** (Springfield, vol. XXIX, n. 3-4)

*G. A. Miller*. Sulla somma dei numeri che appartengono ad un esponente fisso. — *T. E. Mason*. Sulla rappresentazione di un intero



come somma di interi consecutivi. — *D. N. Lehmer*. Nota sui numeri primi. — *G. A. Miller*. Alcuni libri di calcolo elementare. — *K. Ogura in Sendai*. Nota sulle serie binomiali. — *B. H. Brown*. Momento d'inerzia d'un anello, con metodo elementare. — Problemi e soluzioni. — Note e notizie.

**L'Enseignement Mathématique** (Paris-Leipzig — XIV an. n.º 3)

*C. A. Laisant*, *E. Lemoine* (1840-1912). — *A. Aubry*. Le frazioni continue nella teoria elementare dei numeri. — *E. Turriere*. Curve trascendenti ed intrascendenti. — *G. Combebiac*. Nuove note sulle funzioni di misura. — Corrispondenza. Cronaca. Note. Bibliografia.

**Bulletin of American Mathematical Society** (New York, t. XVIII, n.º 8)

*D. G. Gillespie*. Integrali definiti contenenti un parametro. — *S. Lefschetz*. Sul  $V^3_3$  con cinque nodi di seconda specie in  $S_4$ . — *J. B. Shaw*. Che cosa è la matematica? — *L. P. Eisenhart*. Geometria differenziale.

**Pitagora** (giornale per le scuole secondarie — Palermo, an. XVIII n. 4-7)

*S. Catania*. Nozioni elementari sulle formazioni geometriche, con applicazioni. — *F. Costa*. Una proprietà dell'equazione dell'ennesimo grado a coefficienti interi. — *C. Alasia*. Alcuni problemi di minimo. — *Sartori*. Sui dati nelle applicazioni del teorema di Pitagora. — *C. Catania*. Nozioni elementari sulle formazioni geometriche. — *M. Casamassima*. Moltiplicazione e divisione abbreviate. — *C. Burali-Torti*. Questioni sulle formazioni geometriche.

**Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo** (fasc. II)

*Villat H.* Le problème de Dirichlet dans une aire annulaire (continuazione e fine). — *Terracini A.* Sulle  $V_k$  che rappresentano più di  $\frac{k(k-1)}{2}$  equazioni di *Laplace* linearmente indipendenti. — *Signorini*

*A.* Esistenza di un'estremale chiusa dentro un contorno di *Whittaker*. *Ricci G.* Di un metodo per la determinazione di un sistema completo di invarianti per un dato sistema di forme. — *Lichtenstein L.* Beiträge zur Theorie der linearen partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung vom elliptischen Typus. Unendliche Folgen positiver Lösungen. — *Rosenblatt A.* Algebraische Flächen mit diskontinuierlich unendlich vielen birationellen Transformationen in sich. — *Pieri M.* Sulla rappresentazione vettoriale delle congruenze di raggi. — *Blaschke W.* Ein Beitrag zur Liniengeometrie. — *Picard E.* Sur les liaisons non lineaires par rapport aux vitesses. — *Vivanti G.* Sull'equazione di *Eulero* per gli integrali multipli. — *Terracini A.* Sul carattere invariantivo di alcune espressioni vettoriali.

**Periodico di Matematica** — Livorno (fse. IV e V)

*Lazzeri G.* Introduzione ad un nuovo metodo di geometria descrittiva. — *Giudice F.* Sulla divisione del circolo. — *Togliatti E. C.* Sul comportamento d'un sistema  $\infty^1$  di linee d'una superficie rispetto ad alcune operazioni eseguite su di esso. — *Cherubino S.* Sopra una speciale classe di equazioni di terzo grado. — *Fellini D.* Analisi di teoremi. — *Piccioli E.* Estensione della formula di geometria piana  $4RS = abc$  all' $n$ -edro dello spazio lineare con  $n-1$  dimensioni. — *Bonfantini G.* Integrali algebrici di funzioni algebriche dalle formole di Abel alla regola di Liouville. — *Galvani L.* Di alcune identità analitiche ed aritmetiche. — *Rietti T.* Sviluppo di un particolare determinante di Hankel. — *Toscano S. A.* Il calcolo dei momenti in relazione alle operazioni formali dell'analisi vettoriale. — *Piccioli E.* L' $n$ -edro di « Durande » nello spazio lineare con  $n-1$  dimensioni. — *Fellini D.* Sulla definizione di poliedro regolare. — *Scarpis U.* Dimostrazione del teorema di Wilson generalizzato.

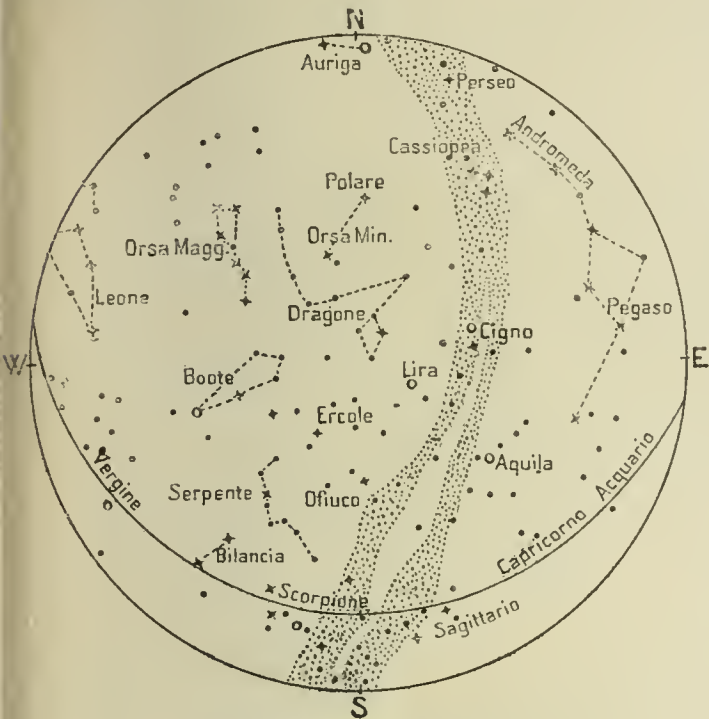
**Le Radium** (n. 5)

*Dunoyer L.* Sur la fluorescence des vapeurs des métaux alcalins. — *Aubertin A.* Sur divers aspects de la décharge d'un condensateur. — *Henriot E.* Emission de charges dans le vide. — *Rutherford G. et Chadwick G.* Sur une méthode de compensation pour la comparaison de quantités de radium et sur quelques applications de cette méthode. — *Chadwick G.* Absorption des rayons  $\gamma$  par les gaz et les substances légères. — *Butavand F.* La loi des parcours ionisants des rayonnements successifs des corps radioactifs.

**Revue Générale de Chimie pure et appliquée** (n. 11)

*Saillard E.* Quelques erreurs de principe dans la chimie sucrière française. — *Main W. K.* L'état actuel de l'industrie du celluloïd. — *Vallier L.* Les graisses consistantes.

15 LUGLIO ore 21



Fenomeni astronomici

Il Sole entra in Leone il 23 a 7h e 14m.

*Congiunzioni:* Con la Luna: Urano il primo a 15h; Saturno l'11 a 5h; Nettuno il 14 a 16h; Venere il 14 a 17h; Mercurio il 16 a 7h; Marte il 17 a 1h; Giove il 24 a 7h; Urano il 28 a 19h; Venere con Nettuno il 13 a 22h.

*Opposizioni:* Urano il 24 a 21h.

*Elongazioni:* Nettuno il 25 a 13h.

*Varia:* Mercurio in nodo discendente il 19 a 17h.

Pianeti	Asc. r.	Declin.	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c.
Mercurio	1 7h 48m	+23° 2'	13h 22m
	11 8 58	+18 26	13 52
	21 9 49	+12 54	14 3
Venere	1 6 35	+23 42	12 8
	11 7 28	+22 45	12 22
	21 8 20	+20 41	12 35
Marte	1 9 33	+15 50	15 6
	11 9 57	+13 45	14 50
	21 10 20	+11 30	14 35
Giove	1 16 21	−20 49	21 53
	11 16 18	−20 43	21 10
	21 16 16	−20 39	20 29
Saturno	1 3 50	+18 8	9 24
	11 3 55	+18 20	8 49
	21 3 59	+18 31	8 14

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U. Q.	P. Q.
il 7 a 17h 47m	il 21 a 16h 18m
L. N.	L. P.
il 14 a 14h 13m	il 29 a 5h 28m

PERIGEO

il 15 a 1h

APOGEO

il 29 a 6h

Sole (a mezzogiorno medio di Parigi = 12h 50<sup>m</sup> 39<sup>s</sup> t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	6h 40 <sup>m</sup>	+23° 8'	99° 14'	152.000.000	15' 46''	8'' 66	1 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup>	23° 27' 10'' 29	+ 3 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>
11	7 21	+22 8	108 46	151.990.000	15 46	8 66	1 8	23 27 10 39	+ 5 14
21	8 2	+20 31	118 19	151.900.000	15 47	8 66	1 7	23 27 10 53	+ 6 11

I Satelliti di Giove.

Il 2 eclisse f. del III a 21h 42m 58s. — Il 4 eclisse f. del II a 22h 47m 12s.  
— Il 9 eclisse p. del III a 23h 38m 0s. — Il 13 eclisse f. del I a 22h 3m 19s. —  
Il 20 eclisse f. del I a 23h 57m 55s.

# Scosse Telluriche nell'Aprile 1912



## GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

● Punti colpiti

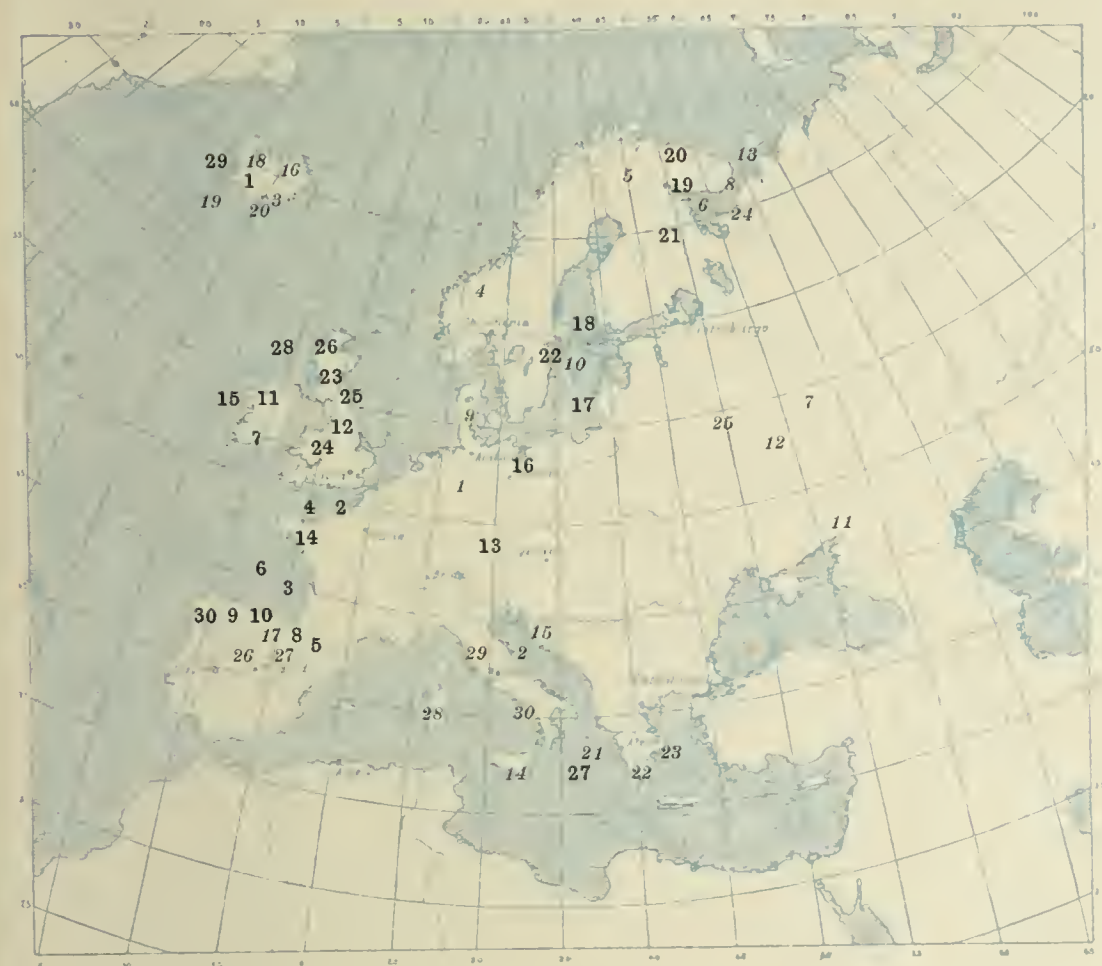
- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima

**Scosse.** — Il 5 a 1h, 4h  $\frac{3}{4}$ , 6h  $\frac{3}{4}$  Claut (Udine) Cinque scossette. — Il 6 a 0h  $\frac{1}{4}$  e 5h  $\frac{1}{2}$  Montecassino IV e V. — Il 7 a 10h Messina III. — Il 10 a 4h  $\frac{1}{4}$  Maniago (Udine) sc. — Il 12 a 2h  $\frac{1}{2}$  S. Martino (Campobasso) sc. — Il 19 a 2h  $\frac{1}{2}$  Messina III. — Il 20 a 2h Messina sc. — Il 25 fra 10h  $\frac{1}{4}$  e 11h  $\frac{3}{4}$  Lardarello (Pisa) sc. — Il 27 a 15  $\frac{1}{2}$  sul versante orientale etneo sc. — Il 29 a 18h  $\frac{1}{2}$  Montecassino (Caserta) III.

**Registrazioni.** — Il 3 a 2h  $\frac{3}{4}$  Taranto, Mileto. — Il 3 a 18h  $\frac{1}{4}$  Padova, Rocca di Papa L. — L'8 a 7h  $\frac{1}{4}$  Taranto, Ischia, Rocca di Papa, Roma V. — L'8 a 10h e 1h  $\frac{1}{4}$  Rocca di Papa, Roma, Taranto, Ischia, Foggia, Moncalieri. — L'8 a 12h  $\frac{1}{2}$  Taranto, Ischia, Rocca di Papa, Roma. — L'8 a 14h  $\frac{1}{4}$  Mileto, Catania V. — L'8 a 23h  $\frac{1}{2}$  Ischia, origine locale. — Il 9 a 7h Rocca di Papa, Roma V. — Il 15 a 16h Ischia V. — I6 a 0h  $\frac{1}{2}$  in tutti i principali osservatori d'Italia, origine Jonica. — Il 16 a 18h Ischia, Taranto, Rocca di Papa V. — Il 19 a 1h 20m e 2h in tutti i principali osservatori d'Italia. — Il 20 a 2h  $\frac{3}{4}$  Moncalieri L. — Il 21 a 2h  $\frac{1}{4}$  Ischia, Rocca di Papa, Roma L. — Il 21 a 4h in tutti i principali osservatori d'Italia. — Il 22 a 21h  $\frac{1}{2}$  Mineo, Catania, Messina, Ischia V. — Il 23 a 0h  $\frac{1}{2}$  Messina, Catania. — Il 27 a 15h  $\frac{1}{2}$  Catania V.



I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.



D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo	D.	Mas-simo	Mini-mo
1	765	745C	6	776A	738C	11	765	743C	16	772A	748	21	784	760C	26	766A	755
2	775A	747C	7	773A	730C	12	772A	750C	17	774A	759C	22	779A	755C	27	762	749C
3	776A	745	8	767A	735	13	776A	753C	18	772A	753C	23	777A	760C	28	766	746C
4	777A	745	9	766	735C	14	775	753	19	775	744C	24	775	759	29	771	750C
5	776A	725C	10	767	739C	15	773	754C	20	779	738	25	775A	759	30	771A	752C

Il primo centri ciclonici sulla Germania Settentrionale e sull'alto Tirreno. — Il 2 esteso ciclone con centro sull'Adriatico, anticiclone sul Golfo di Guascogna da cui si estende il 3 ed il 4: dal 5 al 7 alle pressioni anticicloniche, rinforzate questo giorno, contrasta un centro ciclonico formatosi sulla Lapponia e sceso sulla Russia Centrale: l'8 l'anticiclone si estende, ha il centro sui Pirenei e un centro secondario sulla Serbia. — Il 9 profonda depressione sulla Danimarca, i cui effetti si risentono anche sull'Italia. — Il 10 le depressioni hanno tre centri sul Baltico, sull'Austria, sull'Adriatico. — L'11 i centri sono nuovamente riuniti in un solo, sulla Russia Meridionale. — Il 12 le depressioni si restringono, e si avvanza sulla Gran Bretagna un anticiclone che il 13 porta il suo centro sulla Baviera, riducendo il ciclone all'estremo NE. — Il 14 dall'Africa Settentrionale si avanzano le depressioni che il 15 si chiudono in ciclone su tutto il Mediterraneo. — Il 16 esteso anticiclone con centro sulla Germania Settentrionale. — Il 17 l'anticicl. si sposta di poco, ma da SW si avvanza un ciclone. — Il 18 centri ciclonici sulla Tunisia e sull'Islanda anticiclone sul Baltico. — Il 19 centro ciclonico sul Lazio. — Il 21 sull'Arcipelago ciclone, che persevera il 22 e 23, mentre si ha un centro anticiclonico rispettivamente sul Baltico e sulla Scozia. — Il 25 e 26 anticicl. con centro principale a N. dell'Inghilterra, secondario sui Balcani e poi sul Tirreno. — Il 27 cicloni sulla Spagna e sulla Russia. — Il 28 il centro delle estese depressioni è sulla Sardegna, il 29 sull'Italia Settentrionale e Provenza, il 30 sull'Italia Meridionale. — Questo giorno un anticiclone ha il suo centro sul Mar del Nord, e si avanzano alte pressioni sul NW della Penisola Iberica.







Il prof. P. v. EHRLICH  
Direttore dell'Istituto di Terapia Sperimentale  
di Francoforte (s. M.)



Dott. AGOSTINO GEMELLI.

PRINCIPI FONDAMENTALI E PRINCIPALI APPLICAZIONI  
DELLA  
CHEMIOTERAPIA <sup>(1)</sup>

I. — *Concetti fondamentali.*

Il nome di chemioterapia recentemente introdotto nell'uso non ha quella estensione che sembrerebbe essere designata dal suo significato filologico, ma ha una significazione tutta sua propria.

(1) In questo scritto mi limito a ricordare i fatti principali messi in luce in questi ultimi anni e ad illustrarne il significato. Non entro a parlare delle applicazioni cliniche perchè mi sono proposto non tanto di far conoscere i risultati pratici ottenuti mediante i trattamenti chemioterapici quanto i concetti fondamentali che informano questo ordine di ricerche e di prospettarne la importanza dal punto di vista della biologia generale.

Debbo avvertire che non ho inteso punto di fare opera originale, ma solo di riassumere e di esporre criticamente quanto è stato sin qui descritto dagli studiosi che si sono dedicati in modo speciale a queste ricerche e le pubblicazioni principali dei quali verrò a mano a mano citando. Tra questi studiosi deve essere in modo speciale ricordato l'Ehrlich, al nome del quale sono tanto intimamente legati i progressi della chemioterapia che si può dire — senza tema di essere ritenuti adulatori — che a lui spetta il quasi totale merito di quanto si è fatto in questo campo. L'istituto di terapia sperimentale da lui fondato in Francoforte (s. M.), grazie alla munificenza illuminata della vedova Speyer, è la dimostrazione di quanto questo uomo ha saputo fare mediante la organizzazione sistematica della ricerca scientifica e mediante la sistematica esplorazione dei singoli campi di ricerca.

Non si intende cioè di abbracciare con questo nome tutte quelle azioni benefiche che si possono esercitare sull'organismo mediante sostanze chimiche, ma quei procedimenti mediante i quali si ottiene la guarigione delle malattie grazie ad un'azione elettiva esercitata dalle sostanze chimiche sopra le cause della malattia e precisamente sopra le cause viventi della malattia, i « portatori » della malattia stessa.

Per quanto riguarda il modo nel quale le cause viventi della malattia (i parassiti) possono essere da noi vinte si hanno diverse forme di applicazioni (1).

Noi possiamo agire in tre modi:

1) possiamo agire direttamente sul microrganismo:

a) o uccidendolo;

b) o attenuando la sua virulenza;

c) o impedendo la sua riproduzione;

2) oppure possiamo agire sul corpo dell'ospite in modo da renderlo resistente al parassita.

3) ovvero, da ultimo, possiamo far sì che il corpo dell'ospite produca alcune sostanze le quali agiscono sfavorevolmente sulla vita del parassita.

Sono questi i vari metodi che la moderna terapia sperimentale ha applicato nella lotta contro le cause delle malattie.

La chemioterapia rientra certamente nel piano dei vari modi nei quali può essere aggredito un parassita e già più sopra elencati. Ma essa ha il pregio di aver contribuito a far uscire la lotta contro i parassiti da uno stadio empirico, nel quale essa era stata confinata, e di averle data una base veramente scientifica. È questo il carattere del

(1) Cfr.: M. JACOBY, *Einführung in die experimentelle Therapie*, Berlin 1910, pag. 70. È questa una ottima esposizione, facile e riassuntiva, dei moderni metodi della terapia sperimentale; di essa mi valgo largamente nel presente scritto.

progresso scientifico in medicina. L'applicazione di un farmaco non deve essere guidata esclusivamente da una constatazione empirica, ma dalla dimostrazione che esso agisce direttamente sulla causa stessa della malattia. Tutte le scoperte sui sieri, sui vaccini, e, in genere, su tutti i mezzi per produrre artificialmente l'immunità o la resistenza contro un dato parassita, non sono stato altro che feconde applicazioni di questo principio. La scoperta di sostanze chemioterapiche è una nuova direttiva nella lotta causale contro i parassiti, ed è una direttiva che mira a colpire direttamente la causa della malattia.

Per poter comprendere però il concetto informatore della chemioterapia e le varie sue applicazioni, è necessario mostrare attraverso quali successive scoperte si è arrivati a questa nuova conquista.

Ehrlich (1) ha avuto il merito di aver dimostrata l'importanza della distribuzione di un farmaco nell'organismo. Non basta, per esempio, che noi introduciamo un antisettico nell'organismo per uccidere un determinato microorganismo che vi vive parassitamente; una terapeutica ideale deve far giungere la sostanza antisettica nelle varie parti dell'organismo nella misura nella quale vi è distribuito il parassita e solo in queste parti. Ehrlich chiama questo fattore di distribuzione dei medicamenti, « *distributive Moment* »; e rileva che esso è di singolare importanza per la chemioterapia sperimentale, in quanto permette di poter far giungere il medicamento in quelle cellule sulle quali si vuole agire. Alcune esperienze antiche di Ehrlich rischiarano in modo singolare questo

(1) Cfr. O. EHRLICH, *Grundlagen und Erfolge der Chemotherapie*, Stuttgart 1911; id., *Aus Theorie und Praxis der Chemotherapie*, Leipzig, 1911; id., *Chemotherapie und Infektionskrankheiten*, Zeitschr. f. ä. Fortbildung, 1909. Chi desideri leggere le idee dell'Ehrlich in un libro italiano veggia nel volume: EHRLICH e HATA, *La chemioterapia sperimentale delle spirillosi*, Torino 1911 il capitolo: *Commenti e conclusioni*, pag. 122 e segg.

concetto fondamentale. Egli aveva sin dal 1887 osservato un fatto curioso, e cioè che alcune sostanze, e specialmente le sostanze coloranti, si comportano in modo parallelo di fronte al sistema nervoso e al grasso: si ha cioè un parallelismo tra neurotropia e lipotropia. A questo fatto le ricerche successive di Hofmeister e Spiro hanno data una base fisico-chimica; e infine le ricerche di Hans Meyer e Overton hanno condotto ad una teoria, secondo la quale la penetrazione delle sostanze nelle cellule e specialmente la narcosi prodotta per mezzo di sostanze chimiche viene spiegata mediante il contenuto di grasso delle cellule (1). Non importa che qui ci dilunghiamo a spiegare la teoria del meccanismo della narcosi basata su questo fatto; basta che ricordiamo che da tutto ciò si fu condotti a ritenere che, per un grande numero di sostanze che agiscono attivamente come farmaci, si ha un parallelismo tra l'azione sopra il sistema nervoso e il grasso (Fettlöslichkeit). In seguito a ciò, Loeb e, più tardi, v. d. Velden, seguendo i consigli di Ehrlich, sono riusciti a dirigere nel sistema nervoso sostanze aventi una azione farmacologica su di esso.

AmMESSO questo concetto, ne seguirebbe che la sostanza ideale per agire sui parassiti, sarebbe quella che, mentre rimane indifferente di fronte alle cellule del corpo animale, è capace di uccidere i parassiti fissandosi sul loro corpo. Purtroppo le affinità tra batteri, protozoi e organismi superiori sono così grandi che il raggiungimento di un siffatto ideale viene reso singolarmente difficile. Ma, se vi sono somiglianze, vi sono però anche differenze; e così vi sono sostanze chimiche che hanno una affinità maggiore per i parassiti che per le cellule dell'organismo ospite, ossia che sono — per usare il linguaggio di Ehrlich — più parassitrope che organotrope. E questo appunto si ha perchè le

(1) Vedi JACOBV, *Einführung*...., ecc.; pag. 76-78.



cellule posseggono alcuni ricettori capaci di fissare le singole sostanze: tali ricettori sono stati chiamati chemiocettori. Ve ne ha di varie specie: arsenocettori, iodocettori, acetocettori, ecc., a seconda della loro affinità per l'arsenico, per lo iodio, per il gruppo acetico, ecc.

La chemioterapia deve quindi studiarsi di mettere in luce tali chemiocettori nei parassiti, e di trovare sostanze aventi una specifica attività parassitropa, pur essendo, in pari tempo, in minimo grado, organotrope (1).

Se non che nella lotta contro i microorganismi si incontra una grave difficoltà.

Se noi mescoliamo in una provetta alcuni microorganismi con sostanze chimiche dannose per essi, riusciamo facilmente ad ucciderli. Ma se noi, mediante la stessa sostanza chimica, vogliamo uccidere i medesimi microorganismi allorchè sono diffusi in un organismo vivente, ci troviamo dinnanzi ad una grave difficoltà. La sostanza chimica agisce in modo diverso sui diversi microorganismi, inoltre essa va a fissarsi, e quindi agisce, oltrechè sui microorganismi, anche sulle cellule dell'organismo.

Così, per esempio, il bicloruro di mercurio è un ottimo disinfettante, perchè su tutti i microorganismi esercita una potente azione mediante la quale questi vengono uccisi: ma non può essere usato contro i microorganismi che vivono parassiticamente, per esempio, in un mammifero, perchè, anche a piccole dosi, è potente veleno anche per le singole cellule di questò.

(1) L'Ehrlich riferisce che questo concetto egli ha accarezzato sin dal terzo anno dei suoi studi universitari; e che gli è stato suggerito dalla lettura di un lavoro di Henbel nell'avvelenamento saturnino.

Secondo l'Ehrlich, segue da questo suo principio che, mentre per la chimica vale la legge: *corpora non agunt nisi soluta*, invece per la chemioterapia vale il principio: *corpora non agunt nisi fixata*.

Il problema si presenta quindi sotto l'aspetto di trovare una sostanza che si fissi ai microorganismi e non alle cellule, che sia cioè *parassito-tropa* e non *organo-tropa*.

Spetta ad Ehrlich e a Bechhold (1) l'aver messo in luce il concetto che questo scopo diventa assai più facilmente raggiungibile allorchè ci si propone non già di trovare una sostanza capace di uccidere tutti i microorganismi, ma invece una sostanza attiva contro un determinato microorganismo.

Essi osservarono infatti essere possibile trovare una sostanza capace di reagire in modo caratteristico di fronte ad un determinato microorganismo e avente una limitata affinità chimica con le cellule degli organismi superiori. Si tratterebbe cioè di trovare veleni propri per i singoli microorganismi.

Di guisa che, secondo le ricerche condotte in base ai concetti fondamentali qui esposti, i tre principî che costituiscono i fondamenti della chemioterapia, sono:

1) Si deve trovare una sostanza capace di arrestare lo sviluppo del microorganismo o di ucciderlo direttamente in una o almeno in poche dosi.

2) Le dosi che si debbono usare debbono essere innocue per gli animali ospiti del parassita.

3) La sostanza da usarsi deve non solo essere attiva *in vitro*, ma anche nell'organismo vivente (2).

Vediamo ora di ricordare brevemente le esperienze che furono compiute sulla guida di questi tre principî.

(1) *Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Desinfektionswirkung*, Zeitschr. f. Physiol. Chemie, Bd. 47 (1906); BECHHOLD, *Halbspezifische chemische Desinfektionsmittel*; Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh., Bd. 64 (1909).

(2) È da osservarsi che i recenti studi di Ehrlich, dei quali ei occuperemo più innanzi, hanno dimostrato che una sostanza può essere inattiva *in vitro* ed acquistare invece la sua attività allorchè è introdotta nel corpo dell'animale ospite.

Bechhold ed Ehrlich hanno sperimentato l'azione di un grande numero di derivati del fenolo per quanto riguarda la loro attività antisettica contro diverse specie di microorganismi per dimostrare, mediante il confronto della costituzione chimica delle sostanze sperimentate e della azione terapeutica, a quale aggruppamento chimico è attribuibile la attività specifica di questa sostanza.

Le esperienze furono fatte con sostanze capaci di arrestare lo sviluppo o di uccidere il bacillo della difterite. Ed esse condussero a dimostrare che la introduzione di particolari radicali in sostanze antisettiche ben note ne variava in modo assai evidente la efficacia.

Così, introducendo un radicale alogeno nel nucleo benzoico del fenolo, l'attività antisettica viene elevata, e questo aumento nella capacità di disinfezione cammina parallelamente al numero degli atomi alogeni introdotti nel derivato: così che, per es., la molecola di penta-m-bromofenolo ha sul bacillo della difterite una azione uguale a quella di 500 molecole di fenolo.

Ma, mentre la azione antisettica cresce, invece la tossicità che la sostanza ha per il corpo animale si attenua: e infatti il monobromofenolo è meno velenoso del fenolo. Ma, se nell'introdurre il radicale alogeno, si oltrepassa un certo limite, di nuovo aumenta la velenosità. La tabella seguente mostra ciò assai bene:

## Esperienze di introduzione di un radicale alogeno nel gruppo benzolico

	Arresto dello sviluppo del b. della differite compiuto col fenolo		
	Azione assoluta della sostanza	Confronto con fenolo = 1000	
		Percentuale del peso	Molecole
Fenolo	1: 800	1000	1000
Tetraclorofenolo	1: 20.000	40	16
Tetrabromo - o - Kresolo	1: 180.000	4	0,3
Tetrabromo - m - Kresolo	1: 80.000	10	2,2
Tetrabromo - p - Kresolo	1: 160.000	5	1,1
Tribromofenolo	1: > 10.000	>80	>22
Dibromo - p - Xilenolo	1: 40.000	15	9,9
Tribromo - m - Xilenolo	1: <160.000	<5	<1,3
Dibromopseudokumenolo	1: 40.000	20	6,5

È da osservarsi che è di grandissima importanza per conferire ai singoli preparati l'attività antisettica la disposizione e la natura dei singoli radicali nelle molecole complete. Così, per quanto riguarda la loro natura, mentre i radicali alogeni elevano tale potere, i radicali carboxilici lo abbassano.

Un esempio dimostrativo per quanto riguarda la disposizione rispettiva dei singoli gruppi ci è dato dall'acido salicilico e dai suoi omologhi. Mentre l'acido salicilico (acido orto-oxibenzoico) ha un elevato potere di disinfezione, invece l'acido meta- e il para-oxibenzoico (risultante da una funzione para-e meta- dei gruppi componenti) sono privi di qualsiasi azione.

Tali sono, brevemente esposti, i concetti fondamentali della chemioterapia quali furono fissati da Ehrlich. Non rimaneva che giungere ad applicazioni pratiche.

Vediamo ora quale via è stata seguita.



## II. — *La chemioterapia delle tripanosomiasi.*

Laveran e Mesnil (1) hanno scoperto nel 1902 che l'acido arsenioso esercita una azione distruttiva sui tripanosomi con i quali è stato infettato il sangue del topo. Ma l'acido arsenioso è un veleno assai potente anche per il topo, di guisa che ne possono essere iniettate solo piccolissime quantità; così che, essendo queste insufficienti, dopo una settimana, i tripanosomi compaiono nuovamente nel sangue dell'animale, il quale finisce così per morire. Si può ripetere il trattamento, ma ciò solo entro certi limiti, perchè l'animale muore intossicato.

Un passo innanzi è stato fatto coll'atoxil introdotto da Blumenthal e Schild nel 1902 nella terapia umana, e nel 1905 applicato da Thomas alla terapia delle tripanosomiasi.

Per comprendere a quali risultati ha condotto la scoperta di questa azione dell'atoxil conviene ricordare qual'è la sua composizione chimica.

L'atoxil è un prodotto sintetico che veniva considerato dai suoi preparatori come un'anilide dell'acido meta-arsenioso.

Ehrlich e Shiga (che sin dal 1903 avevano sperimentato questa sostanza nei topi infetti da tripanosomiasi), si proposero di scoprire altri preparati dello stesso gruppo dell'atoxil, e di determinare quali fossero più attivi e ad un tempo anche meno tossici. Ma le probabilità di un tale successo si presentavano scarse, in quanto, da una parte, l'esistenza di un radicale acido doveva abolire completamente o quasi la capacità di reagire dell'amido-gruppo, e, dall'altra parte, era logico ammettere che, sotto l'influenza di procedimenti chimici, questo stesso gruppo dovesse facilmente staccarsi.

(1) *Recherches sur le traitement et la prévention du Nagana*, Ann. de l'Institut Pasteur, 1902.

Non fu quindi senza sorpresa che l'Ehrlich e Bertheim fecero l'osservazione che, sotto l'influenza del trattamento con l'acido arsenioso, si formava una sostanza che si comportava perfettamente come un diazocomposto e presentava la proprietà di accoppiarsi coi componenti soliti, per formare i coloranti giallo, rosso aranciato contenenti ancora, come tali, il radicale arsenicale.

Tuttavia tale osservazione era inconciliabile coll'interpretazione che si dava allora dell'atoxil, ossia come di un anilide dell'acido arsenico; imperocchè le anilidi, che contengono radicali acidi inorganici, presentano spesso un comportamento diverso da quelle che contengono radicali organici. Così, per es., nella diazotazione in soluzione di acido cloridrico l'acido fenilsolfaminico potrebbe trasformarsi in un acido diazobenzosolfonico, per il passare del radicale solforico dall'amino-gruppo al nucleo benzolico.

Dalle ricerche di Ehrlich e di Bertheim risultò che la costituzione dell'atoxil era diversa: esso è un sale sodico di un acido p-aminofenilarsonico.



Per riguardo alla sua costituzione venne chiamato acido arsanalico (1).

La scoperta che l'atoxil non è un anilide chimicamente indifferente, ma un amido derivato dall'acido fenilarsonico, cioè una sostanza molto stabile e dotata in pari tempo di

(1) Vedi: EHRLICH, *Commenti e conclusioni*, op. cit. pag. 122 e id., *Ueber den jetzigen Stand der Chemotherapie*, *Berichte der deutsche chem. Gesell.* Bd. 42, 1909.

grandissima reagibilità, aprì un campo vastissimo all'indagine chemioterapica. Infatti l'Ehrlich e i suoi collaboratori riuscirono a ottenere, mediante trasformazioni e processi diretti sull'amidogruppo, una serie numerosa di combinazioni svariate tutte rappresentanti dei derivati dell'acido fenilarsinico.

Ora con questo fatto era data la possibilità di abbandonare il campo dell'esperienze empiriche per entrare in quello della sintesi chimica; e cioè Ehrlich si propose di ricavare da sostanze dotate di una certa efficacia sostanze analoghe e derivate, di specie svariatissime, di studiare l'azione chemioterapica di ciascun preparato, e arrivare così a trovare preparati aventi in alto grado la proprietà ricercata.

E, per attuare questo vasto programma egli costruì l'Istituto Speyer in Francoforte, che egli dirige, ove viene studiata, dal punto di vista chimico, tossicologico e biologico l'azione dei singoli elementi di quelle serie che sono state trovate efficaci contro qualche dato parassita.

È necessario però, per fissare le idee fondamentali direttrici di queste ricerche, ricordare alcuni fatti.

Se si mescolano in una provetta tripanosomi e acido arsenico si può constatare, mediante il microscopio, che i tripanosomi sono uccisi da piccole dosi di questo veleno; se invece si mescolano tripanosomi o acido arsanilico si vede che la morte o non si ha o si ha solo assai difficilmente. È stato inoltre osservato che quantità di questo medicamento, le quali sono capaci di uccidere i tripanosomi, allorché sono contenuti nel sangue di un animale vivente, riescono invece assolutamente di nessuna efficacia sopra i tripanosomi fuori dall'organismo vivente.

Ehrlich ha potuto osservare un altro fatto. Dopo un primo trattamento con acido arsanilico si ha una recidiva: e i tripanosomi compaiono nuovamente nel sangue. Si può

allora prendere questi tripanosomi e iniettarli in un nuovo animale. E così con parecchi passaggi attraverso numerosi topi si può ottenere una generazione di topi i cui singoli membri sono stati trattati sempre con acido arsanilico. Ora Ehrlich ha osservato che questo trattamento fa variare a poco a poco le proprietà dei tripanosomi; e cioè conferisce ad essi la capacità di reagire in un modo particolare di fronte alla sostanza che per lui è tossica.

Si constata cioè che, quante più volte si sono fatti questi passaggi di tripanosomi e quante più volte si sono messe a contatto queste generazioni di tripanosomi con l'acido arsanilico, diventa tanto più difficile liberare l'organismo del topo da questi tripanosomi che gli sono stati inoculati. E le stesse dosi elevate, che sono capaci di uccidere l'animale, rimangono inattive di fronte a questi tripanosomi (*Arsaniltrypanosomen*).

Questi ceppi di tripanosomi sono chiamati: *resistenti all'acido arsanilico*; e questa resistenza, una volta acquistata, si mantiene tenacemente, di guisa che, non è necessario mettere nuovamente i tripanosomi in contatto con acido arsanilico per mantenerli arseno-resistenti. Questo fatto ha una grandissima importanza dal punto di vista terapeutico, perchè bisognerà sempre por mente, nella somministrazione di dosi terapeutiche alla possibilità di rendere resistenti al medicamento quei parassiti che si vorrebbero uccidere.

Vediamo ora un'altra questione. Di quale natura è l'azione che l'acido arsanilico esercita sopra i tripanosomi?

Se si riflette al fatto che i tripanosomi possono vivere in un soluzione all'1-2 % d'acido arsanilico, ossia in una concentrazione che nel corpo animale non può mai essere raggiunta, ne segue che nel corpo animale si debbono verificare particolari circostanze per le quali vien favorita la uccisione dei tripanosomi. Si danno qui due possibilità. Una



prima possibilità potrebbe consistere in una particolare trasformazione dell'acido arsanilico, mediante la quale si avrebbe la produzione di sostanze tripanocide. Una seconda possibilità potrebbe essere data da una azione dell'acido arsanilico sulle cellule dell'organismo tale da determinare nell'organismo la elaborazione di prodotti cellulari capaci di uccidere i tripanosomi. Per questa seconda possibilità potrebbero parlare i fatti relativi ai fenomeni della fagocitosi e delle funzioni citotropiche e opsoniche. Ma alcune esperienze di Jacoby e Schütze permettono di escludere nel modo più assoluto questa possibilità: in quanto che questi studiosi hanno dimostrato che è possibile che l'acido arsanilico, così come altre sostanze, abbiano una influenza sull'attività fagocitaria dei leucociti; ma ciò non ha alcuna importanza per la distruzione dei tripanosomi (1). Si deve quindi ammettere, per via di esclusione, che l'acido arsanilico venga trasformato nell'organismo in una sostanza particolarmente attiva contro i tripanosomi. Ed Ehrlich ha potuto dimostrare che questa trasformazione consiste in una riduzione, e che i prodotti di riduzione sono appunto essi le sostanze attive contro i tripanosomi (2).

Secondo Ehrlich il gruppo As - dei composti arsenicali si comporta, rispetto alla sua azione terapeutica in modo del tutto diverso a seconda che l'As- è trivalente o pentavalente. Quando tutte le valenze dell'As- sono occupate (saturate?) il preparato resta indifferente pel parassita: i chemiocettori non hanno presa; invece, quando l'As- è trivalente si fissa ai chemiocettori del microrganismo, ed in parte per questo suo fissarsi, in parte perchè esso trascina seco altri

(1) Vedi: JACOBY, *Einführ....*; ecc. pag. 83; e SCHÜTZE, *Ueber den Wirkungsmechanismus von Arsenpräparaten auf Trypanosomen*, Biochem. Zeit. Bd. 12, 1908.

(2) *Ueber den jetzigen Stand der Chemotherapie*, Berichte der deutsch. chem. Gesell., B. 42, 1909.

gruppi che a loro volta si fissano ad altri chemiocettori, il microrganismo muore. Ora nell'atoxyl l'As- è pentavalente: non può quindi fissarsi ai chemiocettori di microrganismi se non subisce dapprima una trasformazione profonda; quando l'atoxyl è iniettato nell'organismo esso viene appunto trasformato, per via di successive riduzioni in un corpo, il paraamidophenylarsenoxyl dalla formula



al quale l'arsenico trivalente permette la fissazione agli arsenocettori del parassita. Ehrlich e Bertheim hanno ottenuto questo prodotto chimicamente, ed hanno osservato che esso, come era d'attendersi, a differenza dell'atoxyl, è dotato di intensa azione sui tripanosomi non solo nell'organismo, ma altresì in vitro. Anche nel diossidamidoarsenobenzolo entra l'As- come trivalente; secondo la teoria di Ehrlich questo preparato dovrebbe fissarsi, anche in vitro, ai parassiti; ora Hata, Levaditi, Truffi hanno dimostrato che l'arsenobenzolo non è in grado di uccidere gli spirilli nel tubo d'assaggio.

Castelli ha ripreso, nella Speyerhaus lo studio dell'intimo meccanismo d'azione di questi composti arsenicali; egli ha confermato che così una soluzione neutra di salvarsan, come l'atoxyl non uccidono gli spirilli nel tubo d'assaggio: ma, pur non uccidendoli, il salvarsan li altera in modo che l'iniezione di questi spirilli, centrifugati e lavati, in un'organismo animale non è capace di determinare l'insorgere dell'infezione; l'atoxyl invece li lascia del tutto indisturbati; tanto che spirilli che furono posti a contatto con una soluzione di atoxyl in concentrazione 10 volte maggiore della soluzione di salvarsan, iniettati, determinano l'insorgere dell'infezione come negli animali di controllo. Dunque gli spi-

rilli si sono fissati in quel preparato nel quale l'As- era tri-  
valente e non a quello dove l'As- era pentavalente.

L'esperienze sovra citate di Castelli, confermate da Gonder per i tripanosomi, danno intanto la dimostrazione evidente che questi preparati arsenicali non agiscono per l'intermediario dell'organismo, eccitandone i poteri difensivi (fagocitosi, ecc.) ma, esercitano la loro azione direttamente sui microrganismi, secondo i concetti sovraesposti della chemioterapia. Con ciò non si intende di escludere l'efficacia di un'azione coadiuvante e fors'anche integratrice, dell'organismo; si intende solo di affermare che la base dell'azione di questi preparati sta nella loro efficacia diretta sui parassiti.

A riaffermare questo modo di vedere emesso da Ehrlich si possono ricordare le ricerche compiute coi prodotti di riduzione dell'acido arsanilico (per esempio, l'arsenofenilglicina). Queste sostanze agiscono in un modo più attivo dell'acido arsanilico, ed esse uccidono i tripanosomi, già in piccole dosi, *in vitro*. Inoltre i tripanosomi, che sono resistenti all'acido arsanilico, non sono resistenti contro l'arsenofenilglicina.

Ma non è a credersi che i preparati di arsenico siano i soli che abbiano una azione tripanocida. Ve ne sono altri ed Ehrlich ha formato tre gruppi delle sostanze capaci di esercitare questa azione. In ciascun gruppo sono contenute quelle sostanze verso le quali la resistenza è identica; inoltre la resistenza dei singoli gruppi è specifica. Tra i membri dei singoli gruppi non vi ha sempre una vicinanza di composizione chimica. I gruppi sono:

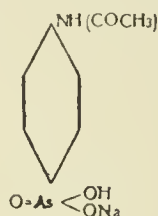
1) *Gruppo degli arsenicali* (acido arsanilico, atoxil, arsacetina, arsenofenilglicina, composti di bismuto).

2) *Sostanze azocoloranti* (tripanrosso, triplanbleu, tripanvioioletto).

3) *Gruppi delle sostanze basiche del trifenilmetan.* (parafuxina, metilvioioletto).

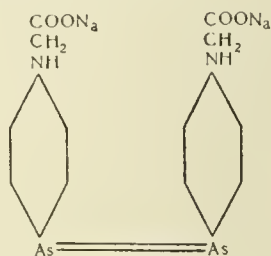
1° GRUPPO. — Vediamo ora un poco le proprietà dei singoli gruppi. Del gruppo degli arsenicali e dei suoi derivati abbiamo poco da dire, perchè abbiamo speso intorno ad esso già molte parole; riporterò solo due tabelle per mostrare come agiscono due prodotti di questo gruppo e cioè l'arsacetina e l'arsenofenilglicina.

L'arsacetin ha la seguente formula:



Ed essa ha dato i risultati della tabella riportata a pag. 501.

E pure ampiamente studiata è stata l'arsenofenilglicina, la quale ha la seguente formula:



Nella tabella riportata a pag. 502 sono segnati i risultati ottenuti con questa sostanza.

Oltre i suddetti preparati ancora in questo gruppo troviamo l'antimonio e i derivati dell'antimonio ed anche (benchè con azione meno attiva) il bismuto. Queste sostanze sono da considerarsi, chimicamente, come assai vicine all'arsenico, così che già da questo fatto era presumibile pensare ad una loro azione tripanocida. Ehrlich ha potuto poi dimostrare che vi è una affinità tra arsenoresistenza e antimonioresistenza, così che un ceppo di tripanosomi arsenoresistenti è anche antimonioresistente.



## TABELLA

Azione dell'arsacetina sopra la infezione di tripanosomi  
in tipi normali ed arseno-resistenti

Giorno dall'iniez.	CEPPI NORMALI					CEPPI RESISTENTI	
	1	2	3	4	Controllo	5	Controllo
	infettato	infettato	infettato	infettato	infettato	infettato 1:25	infettato
1	+1:120	+1:100	+1:75	+	+	-1:25	+
2	—	—	—	+++ 1:25	+++	+	++
3	+	—	—	—	morto	+++ 1:25	+++
4	—	—	—	—		morto	
5	—	—	—	—			
6	—	—	—	—			
7	+	—	—	—			
8	+++	—	—	—			
9	+++	—	—	—			
10		—	—	—			
11		—	—	—			
12		—	—	—			
13		—	—	—			
14		—	—	—			
15		—	—	—			
		—	—	—			
		—	—	—			
180		vive	vive	vive			

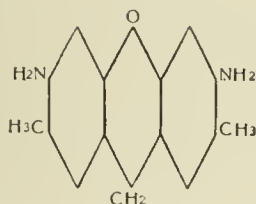
*Spiegazione:* = Numero dei tripanosomi nel sangue: — nessuno; + pochi; ++ molti; +++ moltissimi. Dosi: 1 cc della soluzione ogni 20 gr. di peso del topo; sottocutanea.

**TABELLA**  
**Azione dell'arsenofeniglicina sopra l'infezione di tripanosomi in topi normali e in topi arsenoresistenti**

Giorno dalla infezione	CEPPI NORMALI						CEPPI RESISTENTI I				CEPPI RES. II		
	1	2	3	4	5	6	Control.	7	8	9	Contr.	10	Control.
1	infettato + 1:1300	infettato + 1:1000	infett. + 1:750	infett. + 1:650	infett. + 1:300	infett. + 1:150	infettato + morto	infett. + 1:750	infett. + 1:550	infett. + 1:400	infettato + morto	infettato + 1:150	infettato +
2	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+
3	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
4	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
5	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
6	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
7	+++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
8	+++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
9	+++	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
10	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
11	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
12	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
13	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
14	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
150	+++	+	—	—	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++

*Spiegazioni:* = vedi tabella precedente.

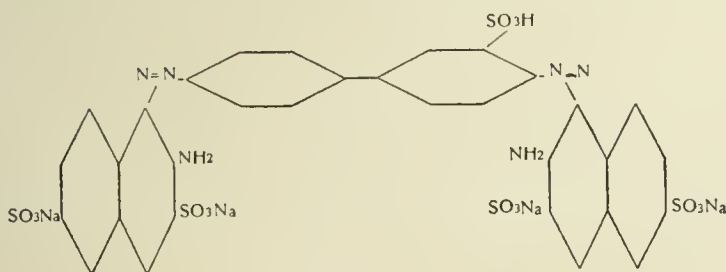
Un altro preparato di questo gruppo capace di uccidere i tripanosomi e designato da Ehrlich e Roehl, è la pironina, un derivato dal metamidokresolo e dalla formaldeide, la formula del quale è



Non è difficile rendere un ceppo di tripanosomi resistente anche alla pironina; i ceppi di tripanosomi resi così resistenti sono anche arsenoresistenti. Risultati consimili a quelli ottenuti con la pironina sono stati ottenuti con giallo acridina.

È da notarsi, a proposito di questo gruppo di preparati, che si può in poche settimane, mediante la pironina, rendere un ceppo di tripanosomi arsenoresistente, mentre con i preparati arsenicali sarebbero stati necessari alcuni mesi. Ciò assume grande importanza dal punto di vista della tecnica del laboratorio.

II GRUPPO. — A questo gruppo appartengono le sostanze azocoloranti (il tripanrosso, il tripanbleu e il tripanvioletto). Queste sostanze furono studiate da Ehrlich e da Shiga (1). Speciale importanza ha, tra le altre, una sostanza colorante rossa derivata dalla benzopurpurina, la quale ha la formula:



(1) *Farbentherapeutische Versuche bei Trypanosomenerkrankung*, Berlin. klin. Wochenschr. 1904, N. 13 e 14.

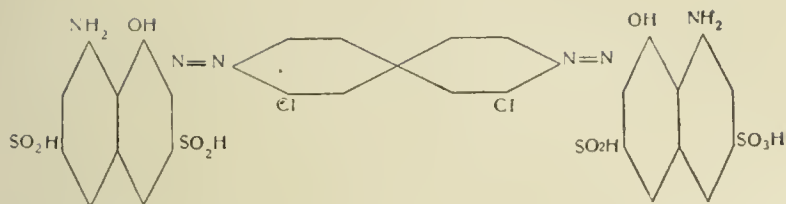
Questa sostanza è stata chiamata da Ehrlich tripanrosso; essa esercita una attiva azione tripanocida, che si manifesta principalmente di fronte a una specie di tripanosomi che dà una grave malattia dei cavalli dell'America del Sud, la così detta malattia di Maderas. Il tripanrosso non agisce contro i tripanosomi in modo uguale ai comuni antisettici; esso è inattivo allorchè è messo *in vitro* in presenza di tripanosomi; invece esso è attivo allorchè è iniettato nel corpo di animali infettati con tripanosomi. Si deve osservare però che qui le cose non sono così semplici come nel caso dei preparati arsenicali. Parrebbe cioè da parecchi fatti che il tripanrosso non agisca direttamente sui tripanosomi, ma piuttosto indirettamente. Si danno due possibilità. Secondo una prima ipotesi il tripanrosso eccita la formazione e la liberazione dal corpo dei tripanosomi di anticorpi che agiscono poi sui tripanosomi. In questo modo si spiegherebbe il fatto che, mentre una prima iniezione di tripanrosso rimane inefficace, invece le successive uccidono rapidamente numerosi parassiti; in questo caso mediante la prima si sarebbero liberati gli anticorpi. Oppure, secondo un'altra ipotesi, e più semplicemente, le iniezioni di tripanrosso determinano la produzione di anticorpi senza che sia necessario pensare all'intermediario di una prima iniezione.

In questo modo si spiegherebbe il fatto paradossale che l'inezione di tripanrosso è assai più attiva allorchè sono in circolo numerosi parassiti piuttosto che quando questi sono pochi. Nel primo caso si avrebbe una maggiore produzione di anticorpi.

Nicolle e Mesnil (1) hanno dimostrato la proprietà tripanocida di un'altra sostanza affina al tripanrosso, e cioè del tripanbleu, il quale ha la seguente formula:

(1) *Trypanosomiasis et les couleurs de benzidine*, Ann. de l'Institut Pasteur, 1906.

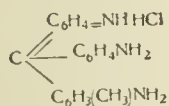




Il tripanbleu guarisce almeno tre forme di malattia da tripanosomi, e cioè la malattia di Caderas, il Nagana e il Surra.

III GRUPPO. — A questo gruppo appartengono le sostanze basiche trifenilmetancoloranti, l'azione tripanocida delle quali è stata dimostrata da Wendelstatte e Fellmer (1). Costoro hanno studiato l'efficacia del verde malachite, del verde brillante.

Queste sostanze erano poco attive e molto velenose; tuttavia la via era segnata: ed Ehrlich è riuscito a dimostrare che fra numerosi derivati dalla rosanilina, la formula della quale è



ve n'ha una che ha elevata attività tripanocida. È questa la parafuxina, la quale agisce anche per via stomacale. Gli animali possono in breve assuefarsi ad un nutrimento nel quale entra la parafuxina e la sopportano assai bene.

Roehl, continuando la via battuta da Ehrlich, e seguendo il suo principio, mediante il quale si debbono provare tutti i preparati di una data serie, riuscì, introducendo una mo-

(1) *Ueber die Einwirkung von Brillantgrün auf Nagantarypanosomen*, Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheit. Bd. 52 1906. — *Ueber Trypanosan*, Zeit. f. Immunitätsforsch. u. exper. Therap. Bd.1; 1908.

lecola di cloro nella parafuxina, ad ottenere un corpo, il triparosan, il quale, mentre è assai meno tossico, è assai più attivo (20). Il triparosan agisce anch'esso assai bene per via stomacale.

Le due seguenti tabelle mostrano la influenza di questa sostanza contro un ceppo di tripanosomi che danno la malattia del Nagana, e che ucciderebbero i topi in 60 o 70 ore.

TABELLA.

## Iniezione sottocutanea di triparosan nei topi

Diluzione	Guarigioni	Recidive	Percentuale delle guarigioni
1/500 — 1/610	5	0	100
1/750 — 1/100	15	5	75
1/1210 — 1/1500	4	5	45
1/1600	1	4	20

TABELLA.

## Somministrazione per via boccale di triparosan

Dosi	Guarigioni	Recidive
0,03 gr.	12	0
0,02 »	5	0
0,015 »	5	0
0,01 »	6	0

La superiorità del triparosan sulla parafuxina appare anche dalle osservazioni sui ceppi di tripanosomi parafuxina-resistenti: Un ceppo completamente resistente contro

la parafoxina e per il quale dosi altissime di parafoxina rimangono inattive, risentono ancora l'azione del triparosan; se si tratta ulteriormente questo ceppo di tripanosomi con triparosan, allora esso diviene resistente anche al triparosan.

È da notarsi poi che il triparosan e la parafoxina esercitano in determinate circostanze sui tripanosomi un'azione che sorprende e che conviene ricordare. Se si cura incompletamente con triparosan o con parafoxina una infezione da tripanosomi, si nota il comparire di nuove recidive. Queste però non conducono l'animale a morte; l'animale continua a presentare per lungo tempo uno scarso numero di parassiti circolanti nel sangue. Generalmente più tardi si ha un aumento notevolissimo di parassiti; ma improvvisamente l'animale se ne libera ancora, e in questo modo l'animale può sopravvivere. Ciò fa pensare che i tripanosomi che hanno subito l'influenza del triparosan, se non vengono uccisi, vengono mitigati nella loro virulenza. Il che viene provato dal fatto che, iniettando questi parassiti in un altro animale, si ha una infezione attenuata e cronica. Questa attenuazione si perde generalmente nei successivi passaggi. Sembra che questa mutazione sia dovuta ad una variazione che i tripanosomi subiscono per effetto del triparosan o della parafoxina. Essa infatti si manifesta anche in vitro. Confermano questo modo di vedere gli studi di Werlitski, il quale ha dimostrato una particolare trasformazione del protoplasma dei tripanosomi ottenuta per azione di sostanze medicamentose. Per causa dell'azione della pironina o del triparosan scompare il blefaroblasto dal corpo dei tripanosomi (1). L'azione di queste sostanze sul nucleo dei tripa-

(1) Di questo problema della variazione dei tripanosomi, l'influenza di sostanze coloranti ci occuperemo più innanzi. Basti per ora aver accennato il fatto, il quale, oltre la grande importanza dal punto di vista della terapia sperimentale del quale ci occupiamo ora

nosomi, impedendone la riproduzione, spiega come, rendendo sterili i tripanosomi, si rendono questi inattivi senza direttamente ucciderli.

Deve essere ora accennato un fatto che ha non poca importanza. Varie esperienze eseguite con i preparati arsenicali in varî paesi, dimostrarono il fatto importante, che le varie specie di tripanosomi presentano per natura una resistenza varia agli arsenicali; ossia, in altre parole, che si possono trovare dei ceppi che sono arsenoresistenti naturalmente. Così, per es., il comune trypanosoma Lewisi è per natura arsenoresistente; riesce perciò quasi impossibile guarire quest'infezione coll'arsenofenilglicina. Da ciò ne segue che le probabilità di guarigione sono tanto minori, quanto maggiore è la resistenza naturale all'arsenico di una data razza di tripanosomi. Questa differenza fra le diverse razze costituisce inoltre un impedimento grandissimo alla scoperta di una terapia unica per tutte le malattie di tripanosomi. « È impossibile, dice giustamente Ehrlich (1), stabilire una ricetta generale, per curare in uno stesso modo le affezioni da tripanosomi naturali nell'uomo e nell'animale. Anzi sarà necessario stabilire e sperimentare per ogni regione una linea speciale di condotta, diremo così terapeutica. E qui si danno tre possibilità:

« 1°. Si presenta il *casus faustus*; vale a dire per la guarigione basta un' unica iniezione di una dose corrispondente alla metà o ad un terzo della dose tollerata. Siffatti casi furono osservati spesso da varî autori negli esperimenti di laboratorio. Anche Strong (Manilla) nei suoi esperimenti col *Cynomolgus philippensis* infettato col Surra, avrebbe osservato che la dose di 0,1-0,12, corrispondente all' incirca

qui, ha grande importanza anche dal punto di vista della biologia generale. Cfr. a questo proposito: ED. HINDLE, *The inheritance of acquired Characters in Trypanosomes*, Science Progress, aprile 1912.

(1) *La chemioterapia sperimentale*,... pag. 133 e seg.



alla metà della dose letale, basta, iniettata una sol volta, per produrre nel 90 % dei casi la guarigione.

« 2°. Si presenta il *casus dubius*. Il rimedio può bensì produrre la guarigione, ma la dose necessaria per raggiungere questo scopo si avvicina molto alla dose tossica. Una terapia di questo genere può ancora essere applicata vantaggiosamente sugli animali, mentre nell'uomo, in causa dei pericoli, comunque gravi, dipendenti dalla diversa ipersensibilità individuale, essa è da escludersi *a priori*. Un esempio di siffatto *casus dubius* è dato dagli esperimenti eseguiti da Strong in una piccola epidemia di Surra, nei quali una parte notevole dei cavalli poterono essere guariti.

« 3°. Si presenta il *casus infaustus*, cioè il caso in cui la resistenza dei parassiti è così grande, che il preparato arsenicale come tale fallisce completamente lo scopo.

« Quindi, volendo sperimentare praticamente una terapia qualsiasi, si dovrà stabilire con quale delle tre categorie dianzi accennate si ha da fare, e poi applicarè le norme corrispondenti od eventualmente fare le dovute modificazioni ».

La brevità che mi sono imposto non mi permette di entrare a riferire i risultati ottenuti per questa via nell'uomo. Basti aver accennato a quanto fu fatto negli animali. Ciò però può bastare per una esposizione sintetica.

Prima di finire questo paragrafo, debbo fare una osservazione. L'Ehrlich ha raccolto in questo campo della tripanosomiasi un materiale di osservazioni più ricco che mai. E fu mosso in ciò fare da un pensiero; questo: « Era mia intenzione, egli scrive, di raccogliere in casi relativamente semplici dei dati possibilmente abbondanti e precisi sulla chemioterapia delle tripanosomi, per passare poi da questo ad altri tipi di malattia. Questo metodo fu già seguito molte volte nello studio di problemi scientifici difficili. Così, per citare un esempio, la sieroterapia fu da Behring e dai suoi

collaboratori sperimentata prima nel tetano e, quando in questo campo furono risolte le quistioni fondamentali più difficili, allora i suddetti autori passarono con relativa facilità alla sieroterapia della difterite » (1).

Del pari l'Ehrlich e i suoi collaboratori, risolti i problemi fondamentali nel campo della tripanosomiasi, sono passati a quello delle spirillosi, e fra queste alla cura della sifilide.

### III. — *La chemoterapia delle spirillosi.*

#### a) Ricerche sperimentali.

Nel campo della sifilide si sono avute brillanti applicazioni della chemioterapia. Negli ultimi tempi tre scoperte avevano preparato il terreno favorevole alle meravigliose scoperte di Ehrlich (2).

1) Innanzitutto si deve ricordare la dimostrazione data da Schaudinn che la sifilide è una spirillosi, ossia una malattia dovuta alla *spirochaeta pallida*.

2) Gli studi di Metschnikoff e Roux dimostranti la possibilità di trasmettere sperimentalmente la sifilide alle scimmie; gli studi di Bertarelli, Parodi, Uhlenhuth e Mulzer dimostranti la possibilità e i modi di trasmissione sperimentale della sifilide ai conigli.

3) Ed infine la scoperta di Wassermann dell'esistenza di una speciale reazione del siero di sangue dei sifilitici.

(1) *ibid.* pag. 135 e seg.

(2) Io dovrei qui parlare dei lunghi studi compiuti sulle varie spirillosi (spirillosi dei polli, la febbre ricorrente, ecc.), ma le porzioni modeste di questo scritto non mi permettono di dilungarmi soverchiamente. Rimando perciò il cortese lettore italiano agli scritti di Hata nel volume: EHRLICH e HATA, *La chemioterapia sperimentale delle spirillosi*, Torino 1911. Parte prima: *Base sperimentale della chemioterapia delle spirillosi*, pag. 1-91.

Mediante questo triplice ordine di scoperte era reso possibile lo studio sperimentale, la cura sperimentale e il controllo sperimentale della sifilide.

Ha fatto inoltre osservare l'Ehrlich che parecchi fatti hanno reso logica l'applicazione nel campo della spirillosi dei risultati ottenuti in quello della tripanosomiasi.

Schaudinn ammetteva infatti un'affinità tra i tripanosomi e lo spirochete; dal punto di vista clinico Spielmeyer ha dimostrato una affinità tra le alterazioni degenerative del sistema nervoso centrale determinate dalle infezioni da tripanosomi e quelle postsifilitiche; altri parallelismi clinici si hanno tra varie malattie di tripanosomi e la sifilide.

Guidato da questi parallelismi, l'Ehrlich fu il primo ad intravedere, sin dal 1906, la possibilità di giungere ad un trattamento chemioterapico della sifilide. Egli pensò di adoperare un derivato dall'atoxil, l'arsanilato di mercurio ed anche l'arsacetina; e suggerì a Neisser lo studio sulle scimmie dell'azione dei diversi preparati arsenicali nuovi (1).

Un consimile tentativo, ma infruttuoso, fu fatto da Breinl e Kinghorn (2) con il trattamento con atoxil di affezioni ottenute sperimentalmente mediante il virus della febbre ricorrente.

Spetta ad Uhlenhuth e ai suoi collaboratori l'aver dimostrato la influenza di alcuni derivati mercuriali dell'atoxil sulla spirillosi dei polli (3).

In modo parallelo riuscì ad Ehrlich e ai suoi collaboratori, Roehl ed Hata, di dimostrare l'efficacia dei prepa-

(1) Vedi: EHRLICH e HATA, *La chemioterapia*, ecc. pag. 142-143.

(2) Memoirs 21 Liverpool School of Tropical Medicine, Brit. Med. Journal 1907, pag. 2403.

(3) Deutsche mediz. Wochenschr. gennaio 1907. Vedi anche UHLENHUTH N. MANTEUFEL, *Chemotherapeutische Versuche mit einigen neueren Atoxilpräparaten*, ecc. Zeit. f. Immunitätsforschung, Bd. I. 1908.

rati iodati dell'arsenofenolo nella cura di alcune spirillosi (1).

Ma il passo più importante fu fatto da Ehrlich ed Hata con la scoperta del 606 (2), la importanza del quale fu dimostrata nella spirillosi di polli, nella febbre ricorrente, nella sifilide e nella framboesia.

Convieni però, per capire l'importanza di questa scoperta, che ci rifacciamo un passo addietro.

Come abbiamo più sopra ricordato, la scoperta fatta da Ehrlich, che l'atoxil non è un'anilide chimicamente indifferente, ma un amido-derivato dall'acido fenilarsinico, cioè una sostanza molto stabile e dotata in pari tempo di grandissima reagibilità, aveva aperto un campo vastissimo all'indagine chimica e biologica. Ehrlich era infatti riuscito, mediante trasformazioni e processi diretti sull'amido-gruppo, ad ottenere una serie numerosa di combinazioni svariate, tutte rappresentanti dei derivati dell'acido fenilarsinico. Con ciò era data la possibilità di abbandonare il campo delle esperienze empiriche, per entrare in quello della sintesi chimica.

Il programma terapeutico formulato a questo proposito da Ehrlich era infatti questo; Ricavare da sostanze dotate di una certa efficacia degli omologhi e dei derivati, di specie svariatissime; saggiare l'azione di ciascuno e, in base ai risultati così ottenuti, cercare di arrivare a medicinali sempre migliori.

« Io ero così convinto, così egli scrive (3), dell'importanza della costituzione chimica dei derivati fenilarsinici,

(1) Vedi: EHRLICH e HATA, *La chemoterapia*, ecc. la bibliografia e la esposizione di queste ricerche.

(2) Si chiama 606 perchè nella serie dei numerosi preparati analoghi ricavata da Ehrlich dall'atoxil esso portava il N.<sup>ro</sup> 606. Ora è stato messo in commercio con il nome di salvarsan.

(3) Id., *ibid.*, pag. 125.



che ne fui indotto a sollecitare, così scrive l'Ehrlich, quanto era possibile, la costruzione dell'Istituto Speyer, per potere in esso fare ricerche su più vasta scala ed attendere ad un lavoro sistematico ».

E il risultato di questo lavoro è stato la scoperta del diossidiamidoarsenobenzolo, ossia del preparato chiamato 606, o salvarsan, fatta da Ehrlich con l'aiuto dei suoi collaboratori il chimico Bertheim e il biologo Hata.

Che cosa sia questo preparato ci è detto da Ehrlich allorchè ce ne riferisce la preparazione (1).

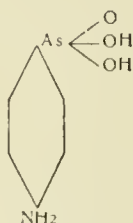
« Questa sostanza, egli scrive, si può preparare partendo dall'atoxyl.

Seguendo questa via, la prima tappa è l'*acido p-ossifenilarsinico*; che può prepararsi in due modi, o trasformando mediante trattamento con acido nitroso, l'atoxyl in acido p-diazofenilarsinico e ricavando poi da questo, mediante ebollizione, l'*acido p-ossifenilarsinico*, oppure introducendo, secondo il metodo scoperto negli stabilimenti di Höchst, dell'acido arsenico nel fenolo. Trattando poi l'*acido p-ossifenilarsinico* in modo adeguato con acido nitrico, si possono introdurre nella sostanza, a seconda delle condizioni che si scelgono, uno o due radicali nitrici. Per preparare il « 606 » serve il nitro-composto; questo, secondo il raggruppamento dei suoi elementi, rappresenta un acido meta-nitro-p-ossifenilarsinico, nel quale il gruppo NO sta in posizione *orto* rispetto all'idrossile. Per conseguenza questa sostanza è da considerarsi come un derivato da un ortonitrofenolo. Mediante ulteriore riduzione di esso si giunse al diossidiamidoarsenobenzolo. Questo processo può scindersi in varie fasi, sorprendendo diversi prodotti intermedi. Usando dei mezzi di riduzione blandi, si ottiene anzitutto l'*acido p-ossiamidofenilarsinico*. Questo è una sostanza, che forma

(1) Id., *ibid.*, pag. 126.

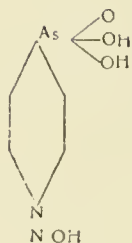
sali facilmente solubili; essa contiene ancora il radicale arsenicale pentavalente ed è relativamente innocua. Proseguendo nella riduzione, si giunge al secondo gradino della medesima, si ottiene cioè il p-amidofenilarсенossido, che può poi, mediante una terza operazione, essere trasformato nel composto arsenicale che io ho chiamato « 606 ». Nello schema seguente sono rappresentate le formole corrispondenti alle fasi ora esposte:

I.

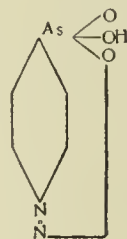


acido p-amidofenilarсенinico

II.

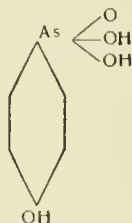


rispettivamente la sua anilide



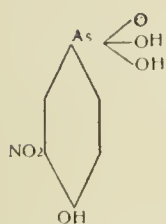
acido p-diazoxyfenilarсенinico

III.



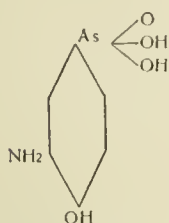
acido p-oxifenilarсенinico

IV.



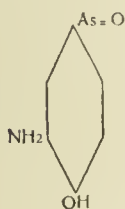
acido m-nitro-p-ossifenilarsinico

V.



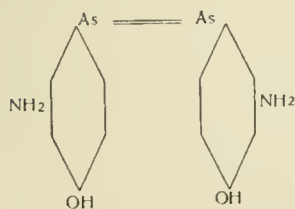
acido m-p-ossifenilarsinico

VI.



m-amido-p-ossifenilarsenossido

VII.



diossidoamidoarsenobenzolo, o = 606, o *salvarsan*

Vediamo ora qualcuno dei risultati sperimentali ottenuti negli animali, con il 606. Dei risultati ottenuti nell'uomo, nella pratica clinica, non credo opportuno riferire distesamente perchè scopo di questo scritto non è di studiare la questione dal punto di vista della pratica clinica, ma piuttosto dal punto di vista teorico (1).

(1) Credo opportuno aggiungere qui alcune osservazioni importantissime di Ehrlich sui diversi fattori che influiscono sulla funzione spirillicida del 606.

« Secondo i risultati di tutti gli esperimenti che abbiamo eseguiti cogli arsenicali, così egli scrive, si può considerare come accertato, che la funzione parassitocida in ultima analisi è dovuta al radicale *trivalente* contenuto nell'arsenogruppo. A questo proposito si deve ancora notare, che anche l'arsenossido corrispondente (formola VI) — esplica un'azione spirillicida straordinariamente intensa. Però questo composto è dotato, conformemente ad una regola scoperta nei miei esperimenti nell'Istituto Speyer, di una tossicità molto maggiore che l'arseno-composto, di guisa che non può servire direttamente, ma tutto al più associato coll'arseno-composto, per la cura della sifilide e delle altre spirillosi affini.

« Per contro la combinazione corrispondente, contenente il radicale arsenicale pentavalente (l'acido p—ossiamidofenolarsinico (formola V), è bensì poco tossica, ma nei topi permette di ottenere una vera sterilizzazione solo usandosi molto alte, che rasentano il limite della tollerabilità e spesso danno luogo ad avvelenamento eronico. Nei topi trattati si osservarono spesso, dopo l'iniezione, tremiti e movimenti coreici e di maneggio. Nei ratti non si riuscì mai, nemmeno con due iniezioni, ad ottenere una sterilizzazione durevole.

« Per questa scarsa efficacia, il preparato appare *a priori* inadatto ad essere introdotto nella terapia umana. Prescindendo dalla circostanza che per produrre una sterilizzazione occorrono dosi alte e pericolose, l'impossibilità di applicare il preparato nella terapia umana è dimostrata specialmente dal fatto, che gli animali trattati sono colti da un tremito che depone per una degenerazione degli organi centrali e specialmente dei nuclei dell'acustico e dell'ottico (Röthig). Ora l'esperienza, come sappiamo, ha dimostrato che siffatti corpi, che nei topi provocano questo fenomeno possono diventare molto pericolosi per l'uomo, potendo essi determinare la cecità o la sordità. Tuttavia, mentre questa sostanza per le ragioni esposte non può nemmeno essere presa in considerazione per la cura generale, io ritengo che essa possa sotto date condizioni, riescire utile per la cura locale di certe affe-



I risultati ottenuti da Hata furono sorprendenti. Ulceri molto grosse ottenute sperimentalmente guarirono rapidamente con una sola iniezione. Inoltre la scomparsa degli spirilli si effettuava nelle 24 ore dopo la iniezione. Ciò appare

zioni e che sia forse destinata a colmare una lacuna nella cura col 606, lacuna dovuta al fatto, che talvolta il composto arsenicale circolante nel sangue non giunge in quantità sufficiente nei punti affetti e si è quindi indotti a ricorrere ad una terapia locale. Questo potrebbe accadere, per es., nella cheratite parenchimatosa, nella quale, in conseguenza delle condizioni circolatorie locali insufficienti, le spirochete che si trovano nella cornea affetta si sottraggono all'influenza del rimedio. Le instillazioni nella cornea coi prodotti di riduzione (formule VI e VII) sopramenzionati sono escluse in causa della loro difficile solubilità o delle loro proprietà irritanti; per contro l'acido arsinico come tale è facilmente solubile, non irritante e facilmente assorbibile. Esso può quindi impregnare senza difficoltà la cornea ed in questa venire poi trasformato, per effetto del potere riducente dei tessuti, nell'arsenossido-composto, efficacissimo.

« Il secondo gruppo importante è il gruppo idrossilico, che si trova in posizione *para*. È facile dimostrare, che l'arsenotenolo, come tale, esplica un'azione spirillicida intensa. Esso presenta però molti inconvenienti: anzitutto è difficilissimo, quasi impossibile ottenerlo in grande quantità allo stato di sufficiente purezza; poi è straordinariamente velenoso e allo stato di soluzione soggiace facilmente ad una ossidazione. Il prodotto di ossidazione, che in tal caso si forma, cioè il p-ossifenilarsenossido, è dotato di proprietà flogogene fortissime.

« Si trattava quindi, conformemente ad un principio, che seguo da molti anni, di aumentare la tossicità in alto (nel radicale arsenicale), indebolirla in basso (nel radicale benzolico), e di introdurre in pari tempo nell'arsenobenzolo dei sostituenti, che:

- a) abbassassero la tossicità complessiva;
- b) accrescessero il potere spirillicida;
- c) determinassero una maggiore stabilità del composto.

« Veramente io ho avuto da lunghi anni, direi quasi istintivamente, l'idea, che nei derivati benzolici, dotati di proprietà terapeutiche, i quali contengono due sostituenti farmacodinamici diversi, dei quali uno ha azione alogena (gruppi: OH, NH<sub>2</sub>), dovesse verificarsi un aumento dell'efficacia quando un terzo sostituyente entra in posizione *orto* rispetto al gruppo alogeno. Il primo accenno all'importanza della posizione *orto* emerse dalle ricerche sul *tripanrosso* e dei suoi omologhi, poichè qui l'azo-radiale entra nella posizione *orto* rispetto all'amido-gruppo della naftalina. Lo stesso accade nel *tripanbleu* scoperto da

evidente specialmente nel trattamento di una altra forma di spirillosi ossia nella spirillosi dei polli pure studiata da Hata.

La tabella riportata nella pagina seguente dimostra assai chiaramente tale risultato, e lo pone in rapporto con i risultati ottenuti mediante l'atoxil e l'arsenofenilglicina (1).

Mesnil, colla sola differenza che per quest'ultimo si tratta di una ortoossisostanza colorante.

« Si è osservato inoltre, che la parafuxina esplica un'azione molto più intensa, se i radicali alogeni entrano in posizione *orto* rispetto al gruppo  $\text{NH}_2$ . Furono anche questi concetti quelli che mi guidarono prevalentemente nella elaborazione dei derivati *para*-sostituiti dell'acido fenilarsinico (acido p-amidofenilarsinico, acido p-ossifenilarsinico). È risultato che una serie di *orto*-sostituenti, il gruppo *metilico* e il *nitro*-gruppo, rendono peggiore l'azione arsanilico, cioè agiscono *disterapeuticamente*, mentre gli alogeni rappresentano un evidente progresso, cioè agiscono *euterapeuticamente*.

« Fu specialmente importante la scoperta, che l'introduzione di radicali alogeni, per es., di iodio, nella compagine dell'arsenofenolo, il quale è dotato di intensa azione sia spirillicida che tripanicida, la funzione tripanicida scompare quasi completamente, mentre quella spirillicida diventa notevolmente più intensa. È inutile ricordare, che questi esperimenti comparativi furono fatti collo stesso animale, il topo. Perciò il risultato può solo spiegarsi nel modo seguente: Per effetto dell'introduzione dell'alogene viene diminuita l'avidità del radicale arsenicale, in modo che questo non viene più assunto dall'arsenocettore. Ma d'altra parte il composto viene fissato da un alogenorecettore degli spirilli, la presenza del quale si poté già desumere dai successi della cura jodica nella siflide.

« Però, essendosi trovato che l'introduzione di radicali amidici in posizione *orto* rispetto al gruppo idrossilico, rappresentava un *maximum euterapeutico*, si rinunciò a proseguire le ricerche sui derivati alogenici. Così sorse il preparato 606, il diossidiamidoarsenobenzolo, la sintesi del quale, come risulta da quanto abbiamo detto, non è tanto semplice. Ed a questo proposito vorrei far notare, che dopo l'arsenofenilglicina, che nella serie degli arsenicali esaminati porta il numero 418, furono preparati ed esaminati biologicamente e terapeuticamente quasi 200 derivati, spesso molto complicati, dell'acido fenilarsinico, prima di poter giungere per via sintetica al 606, che presenta l'*optimum* dell'efficacia ». (*La chemioterapia sperimentale*, ecc., pag. 190 e seguenti.

(1) Per quanto riguarda il controllo dei risultati ottenuti col 606 nella lue sono singolarmente importanti i risultati ottenuti da Tomaszewski, Cfr.: *Berlin. klin. Wochenschr.*, 1910, N. 33.

## TABELLA

dimostrante l'efficacia comparativa dell'atoxyl  
e dei suoi derivati nella cura della spirillosi dei polli.

PRIMA dell' infezione	DOPO L' INFEZIONE									
Peso del pollo in gr.	1° giorno	2° giorno		3° giorno	4° giorno	5° giorno	6° giorno	7° giorno	Peso del pollo in gr. alla fine della cura	
		Peso del pollo in gr.	Dose del medicamento per Kg. peso pollo							
Controlli										
1370	—	+	1230	-	+++	+++	+++	+++	—	1080
1200	—	+	1150	-	+++	+++	+++	+++	—	1020
1280	—	+	1230	-	+++	+++	+++	+++	—	1110
1160	—	+	1100	-	+++	+++	+++	+	—	990
1380	—	+	1270	-	+++	+++	+++	—	—	1250
1050	—	+	1010	-	+++	+++	+++	morto	—	
Atoxyl: Un pollo del peso di 1 Kgr. sopporta gr. 0,1 di medicamento										
1370	—	+	1280	0,03	—	—	—	—	—	1340
1200	—	+	1080	0,03	+	—	—	—	—	—
1280	—	+	1400	0,025	++	++	+++	—	—	1150
1160	—	+	1670	0,02	++	++	+++	—	—	1270
1380	—	+	1210	0,02	+	+	—	—	—	1200
1070	—	+	1140	0,02	++	+++	+	—	—	—
Arsenofenilglicina: Un pollo del peso di 1 Kg. sopporta gr. 0,1 di medicamento.										
1240	—	+	1090	0,05	+	—	—	—	—	1180
1360	—	+	1290	0,05	++	—	—	—	—	—
1470	—	+	1530	0,04	+	—	—	—	—	—
1890	—	+	1770	0,04	+	—	—	—	—	1780
1490	—	+	1330	0,035	++	—	—	—	—	1410
1630	—	+	1440	0,025	+	+	—	—	—	1520
Diossidiarnidoarsenobenzolo: Un pollo del peso di 1 Kg. sopporta gr. 0,25 di medicamento.										
1390	—	+	1250	0,03	—	—	—	—	—	1370
990	—	+	970	0,02	—	—	—	—	—	1020
1430	—	+	1400	0,015	—	—	—	—	—	1410
1490	—	+	1330	0,01	—	—	—	—	—	1650
1340	—	+	1290	0,01	—	—	—	—	—	1360
1270	—	+	1240	0,01	—	—	—	—	—	—
1550	—	+	1570	0,0075	—	—	—	—	—	1610
1190	—	+	1160	0,0075	—	—	—	—	—	—
1490	—	+	1400	0,005	+	+	—	—	—	1450
1410	—	+	1340	0,005	—	—	—	—	—	—
1210	—	+	1150	0,0035	—	—	—	—	—	1200
1180	—	+	1120	0,0035	—	—	—	—	—	—
1170	—	+	1100	0,0025	+	—	—	—	—	—

In questa tabella è indicata col segno: — la mancanza di spirilli nel torrente circolatorio dell'animale preso in esame; è indicata invece col segno: + la presenza di spirilli in circolo; inoltre i segni ++ e +++ indicano che gli spirilli in circolo sono, rispettivamente, numerosi e numerosissimi.

Da queste ricerche appare chiaramente che, mentre gli animali di controllo hanno avuto in circolo parassiti in gran numero per un periodo di tempo di 5 giorni dall'infezione, gli animali che hanno ricevuto i medicamenti indicati (per iniezione intramuscolare) hanno mostrato parassiti in numero minore e per minor periodo di tempo.

Dalla tabella risulta ancora che il rapporto fra *la dose tollerata* (vale a dire la più alta dose che un pollo del peso di un chilogramma può sopportare senza disturbi gravi) e *la dose curativa* (vale a dire la dose necessaria e sufficiente per distruggere i parassiti entro un periodo di 24 ore dall'iniezione del medicamento) e per l'atoxyl di 1:3; per l'arsenofenilglicina di 1:2, per il 606 di 1:58; in altre parole nel caso dell'atoxyl è necessario iniettare  $\frac{1}{3}$  della dose che l'animale può sopportare: nel caso dell'arsenofenilglicina è necessario iniettarne  $\frac{1}{33}$ ; nel 606 è sufficiente iniettarne  $\frac{1}{58}$ :

Senonchè il salvarsan ha mostrato, nella pratica applicazione, degli inconvenienti; questi sono di troppa importanza perchè non occorra trattarne un po' estesamente: infatti, esagerati ad arte, essi hanno gettato non poco discredito non solo sul preparato, ma ancora sulla concezione stessa chemioterapica: per questa ragione credo indispensabile, in una rivista sintetica sulla nuovissima scienza di accennare anche a quelli che sono stati portati come ragioni contrarie; sarà questo argomento di cui mi occuperò più innanzi (1).

Qui basti accennare che le accuse rivolte al salvarsan non sono per nulla fondate; sciagure e disastri successi dopo la sua applicazione sono da ascriversi alle manchevolezze di tecnica e di precise indicazioni. Comunque, Ehrlich si

(1) Nella nuova rivista dedicata allo studio della chemioterapia (*Zeitschr. f. Chemotherapie*, B. 1. H. 1.) l'Ehrlich ha esposto nuovamente ed ampiamente tutta la questione del salvarsan.



è preoccupato di dare al preparato una forma piana; tale che qualunque medico potesse adoperarlo.

Sorse così, dalla combinazione del salvarsan coll'hyalidit, il nuovo preparato il neosalvarsan.

Il ncsalvarsan è solubile in acqua; la sua soluzione è neutrale; si presta particolarmente bene per iniezioni intravenose, perchè in questa forma di somministrazione la sua tossicità è scarsissima. Castelli ha potuto iniettare dei topi per 10 giorni consecutivi nella vena della coda con 1 cmc. di una soluzione 1:132 (una dose assai grande se si tenga presente che dell'antico salvarsan un topo sopporta a mala pena l'iniezione di una soluzione 1:350) senza che gli animali avessero a mostrare alcun disturbo.

Il Neosalvarsan, malgrado questa tossicità minore è dotato di una efficacia, in qualche caso maggiore dell'antico preparato; sicchè è possibile iniettare ad un coniglio 5 dosi curative invece di 1, 5 com'era nel caso del preparato antico.

Il neosalvarsan inoltre può servire per le applicazioni locali; appunto nelle cheratiti paraneurimatose, la pratica clinica ha mostrato che esse non erano influenzabili dal salvarsan iniettato nelle vene; questo fatto, previsto già da Ehrlich, si spiega bene col pensare alle particolari condizioni di irrorazione del tessuto cormale. Ora il neosalvarsan, applicato da Castelli nella cura delle cheratiti che insorgono in conigli i quali hanno ricevuto per via sanguigna un materiale infettante (sospensione di spirochete *pertenuis*) conduce alla guarigione rapida di queste forme, non solo, ma, istillato nel sacco congiuntivale, viene assorbito, ed esercita la sua efficacia anche su organi lontani.

Così Castelli ha ottenuto mediante l'istillazione del preparato in un occhio, la guarigione di ulcerazioni alle zampe, di cheratiti dell'occhio opposto a quello dell'istillazione, di tumori al naso, manifestazioni tutte di un processo di sifilide

e, rispettivamente, di framboesia generalizzato a tutto l'organismo.

*b) Risultati clinici.*

Io dovrei ora qui esporre estesamente i risultati clinici ottenuti mediante il salvarsan dell'uomo, nella cura della sifilide. La natura del presente scritto però mi dispensa da siffatto lavoro e mi posso limitare ad accennare le questioni fondamentali.

E innanzitutto deve essere ricordata la questione degli inconvenienti a cui può dare luogo il salvarsan, questione che, come ho detto, fu sfruttata per scopi interessati dagli avversari dell'Ehrlich.

È un fatto noto, che molti medicinali, quando vengono sperimentati al letto dell'ammalato, presentano svariati inconvenienti, indicati ordinariamente come *effetti collaterali o secondari*, i quali però talvolta, per la gravità che presentano, possono mettere in pericolo la vita dell'ammalato. Disgraziatamente sono appunto i rimedi più efficaci e più preziosi quelli che più specialmente danno luogo a questi fenomeni concomitanti spiacevoli; ricorderò, per es., il chinino, il rimedio più efficace contro la malaria, che in più di un caso provoca l'emoglobinura perniciosa con esito letale.

Anche per l'atoxil si è trovato che è dotato di proprietà secondarie nocive (*amaurosi*). Ora, mentre in una malattia così grave come quella del sonno l'utilità dell'atoxyl prevale di gran lunga di fronte all'azione nociva, e quindi il suo uso appare indicato malgrado i pericoli che presenta, lo stesso non può dirsi delle forme della sifilide (Uhlenhuth, Salmon), nelle quali dall'impiego di questo rimedio si è necessariamente trattenuti da più gravi scrupoli. Ed anche

coll'arsacetina e l'arsenofenilglicina si osservarono nella pratica effetti secondari nocivi.

L'Ehrlich ha creduto quindi di far sottoporre il nuovo preparato, *diossidi-amidoarsenobenzolo* — 606 — (salvarsan), ad esperimenti accuratissimi ed estesi, prima di renderlo accessibile alla pratica generale. « Mi ero proposto, così egli scrive (1) di *far curare molte migliaia di pazienti prima di mettere il rimedio a disposizione di tutti. Imperocchè anche quando un rimedio è stato sperimentato nel modo più accurato negli animali, ed in questi si è rivelato ottimo, questo naturalmente non dimostra ancora che esso possa essere usato anche nella medicina umana.* Difatto nella terapia umana si verifica un inconveniente che i risultati degli esperimenti cogli animali non ci permettono in alcun modo di prevedere, cioè la cosiddetta *idiosincrasia* dell'uomo. La frequenza di una tale evenienza decide sulla possibilità od impossibilità di usare un rimedio nella terapia umana. Questo fattore casuale ed imprevedibile fu la causa per cui l'*arsacetina* dovette essere abbandonata completamente; ed anche per l'*arsenofenilglicina*, la quale, come hanno dimostrato Herxheimer e Neisser, possiede un'azione simile a quella del « 606 », esso costituisce un ostacolo all'uso pratico generale.

E l'Ehrlich ha usato la massima circospezione avanti di introdurre nella pratica il salvarsan. Ed egli ha raccolto circa 30,000 casi per poter scoprire la esistenza di eventuali pericoli.

Di questi pericoli ed inconvenienti, ai quali ci espone la nuova terapia, farò un breve cenno. In *primo* luogo si sono osservati dei disturbi locali, dovuti alle proprietà *irritanti* del preparato, e che si manifestarono in forma di dolori gravi e di infiltrazioni più o meno estese nel punto del-

(1) Op. cit. *Chemioterapia*, p. 145.

l'iniezione. A produrre questi fenomeni concorsero vari fattori:

1° *la sensibilità individuale degli ammalati*. Esistono infatti moltitudini di persone dotate di poca sensibilità dolorifica, mentre vi sono individui che presentano una sensibilità pel dolore affatto speciale, e fra questi occupano un posto eminente i nevrastenici e gli alcoolisti;

2° *la tecnica delle iniezioni (asepsi, ecc.)*;

3° *la qualità del liquido iniettato*. Nei primi tempi l'iniezione del « 606 » riusciva straordinariamente irritante e talora insopportabile, specialmente nei casi in cui, per una tecnica difettosa dell'iniezione, la soluzione veniva ad interessare direttamente i tronchi nervosi. Questa irritazione riflessa di nervi era particolarmente frequente nei casi in cui si usava la soluzione *acida* o *alcalina*, ed in un caso essa ha persino determinato, per mezzo di una specie di *shok*, l'esito letale. In questo caso si trattava di una donna trentatreenne, sifilitica, molto deperita, con una laringite gommosa. Il preparato le fu iniettato verso sera; al mattino seguente la si trovò morta nel letto. Si può supporre che, se l'iniezione fosse stata fatta al mattino per tempo, si sarebbe forse potuto evitare la morte con una iniezione di canfora.

Nei casi di questo genere, secondo la opinione, di Ehrlich l'azione *tossica* passa molto in seconda linea di fronte all'azione *riflessa*, poichè, somministrando il preparato per via endovenosa, nel qual caso vengono a circolare nel sangue quantità molto maggiori del preparato, il disturbo cardiaco che si osserva è affatto minimo.

Fortunatamente si è riusciti recentemente, per mezzo della sospensione neutra, proposta da Michaelis e da Wechselmann, a ridurre talmente la dolorabilità locale, che solo rarissimamente occorre ricorrere alla morfina, di cui prima si era spesso costretti a fare una od anche ripetute iniezioni.



Moltissimi degli inconvenienti sono da riferirsi ai microrganismi costanti nell'acqua distillata (1).

Il pericolo principale che si è temuto dall'uso del « 606 » è quello di *alterazioni oculari*. È noto che l'atoxyl e l'arsacetina, nelle dosi elevate in cui venivano usati una volta, hanno avuto effetti secondari gravissimi, in quanto hanno determinata un'amaurosi, e ciò nell'1-2 % dei casi curati. « Quindi, scrive l'Ehrlich, calcolando a 3000-4000 i casi curati, si avrebbero avuti da 40 ad 80 casi di cecità, cioè una cifra enorme! Nella stampa quotidiana si è parlato di uno, e recentemente persino di *due* casi di cecità, provocata dal « 606 »; ma fortunatamente sono in grado di affermare che si tratta di voci mancanti di qualsiasi fondamento. *A me non fu denunziato alcun caso di cecità e, colle più accurate indagini, non sono riuscito a trovare un solo caso su cui le voci suddette avessero potuto basarsi.* Anzi sono in grado di comunicare che il preparato ha già dato in vari casi di affezioni oculari, e precisamente di affezioni della retina e specialmente di *irite gommosa* e di *neurite ottica*, dei risultati addirittura meravigliosi, producendo in pochi giorni la guarigione (2). Il preparato non determina altera-

(1) Si veggia per questo come per gli altri inconvenienti attribuiti al salvarsan: EHRLICH, *Ueber von jetzigen Stand der Salvarsantherapie mit beconderer Berücksichtigung der Nebenwirkungen und deren Vermeidung*, Zeit. t. Chemotherapie, Jahr. 1, H. 1.

(2) Non è fuor di luogo l'accennare a gli studi di un italiano tendenti a dare la dimostrazione sperimentale che il 606 esercita sull'apparecchio visivo delle alterazioni gravosissime. Il lavoro di Grignolo è un triste esempio di quanto possa la superficialità d'osservazione unita alla deficienza di teorica istologica. In una serie di 6 conigli egli somministrò dosi varie di salvarsan per via sottocutanea; — negli animali che ricevettero una quantità minore di medicamento rilevò alterazioni oculari che descrisse a lungo ed illustrò con tavole nella rivista italiana « *Patologica* », Nella nuova « *Zeitschrift f. Chemotherapie* », Igersheimer risponde che le pretese alterazioni sono o dovute ad errori di tecnica nella preparazione delle sezioni ovvero riferibili ad alterazioni postmortalì (pag. 107 u.)

zioni dei reni o di altri organi. Qua e là si sono osservate delle albuminurie transitorie, che però scomparvero in breve tempo. L'assenza di una influenza nociva sul rene risulta nel modo più evidente dal fatto che il rimedio influisce ottimamente sulle nefriti sifilitiche. In diversi giornali quotidiani furono anche pubblicate, negli ultimi tempi, notizie di *casi di morte* in seguito all'uso del « 606 ». Come cause di morte in siffatti casi vanno presi in considerazione vari fattori. Occorre tener presente, in prima linea, che sotto l'influenza del trattamento medicamentoso possono prodursi reazioni infiammatorie nel tessuto sifilitico. È nota la reazione cutanea chiamata *reazione di Herxheimer*; ma in questa si tratta di processi che, per la poca importanza del tessuto che è sede della reazione, non implicano alcun pericolo speciale. Quando invece la reazione infiammatoria si svolge in parti importanti del sistema nervoso, si hanno conseguenze ben diverse. Per questo riguardo sono interessanti tre casi di paralisi da compressione del N. vestibularis, descritti da Urbantschitsch, nei quali però i fenomeni regredirono dopo poche settimane. Se la reazione colpisce nervi di importanza vitale, può naturalmente accadere che le gravi alterazioni, che si producono, determinino l'esito letale prima che abbia avuto tempo di avvenire una regressione. In secondo luogo si deve far notare che nella paralisi progressiva e nelle gravi affezioni nervose, usando il « 606 », sembrano potere contribuire all'esito letale alterazioni cardiache.

Ciascuna delle circostanze accennate, le quali naturalmente possono anche associarsi, serve a spiegare come appunto nella paralisi progressiva l'uso del preparato presenti pericoli speciali, motivo per cui nei casi di tal genere si dovrà rinunciare senz'altro ad usarlo.

« Si può quindi affermare che l'uso del « 606 » non presenta pericoli speciali, purchè lo si usi solo nei casi dovuti

e si eseguisca la cura osservando tutte le regole dell'asepsi e dell'antisepsi. Sono da escludersi dalla cura tutti i casi con *degenerazioni diffuse del sistema nervoso*, e, conformemente al consiglio di Alt, si debba prendere in cura i casi di *paralisi progressiva* solo *al primissimo apparire dei primissimi sintomi*. Gli ammalati che dovettero già essere ricoverati in un istituto difficilmente potranno ancora ricavare un giovamento dal 606. Anche nella *tube* la cura col 606, se pure la si vuol fare, deve essere fatta solo nei casi proprio iniziali. Io consiglio inoltre di escludere dalla cura gli ammalati che presentano *cardiopatie*, specialmente *angina pectoris*, od *aneurismi*, specialmente dei *vasi cerebrali*, perchè potrebbe accadere facilmente che, per effetto dell'iniezione o dei dolori da essa provocati, si verificasse un forte aumento della pressione sanguigna e per effetto di questo la rottura di un aneurisma. Zeissl (Vienna) ha descritto un caso, nel quale egli si rifiutò di usare il 606, e nel quale si verificò mezz'ora dopo un'emorragia cerebrale. Se egli avesse fatto l'iniezione, le si sarebbe poi senza dubbio addebitata l'emorragia ».

Così pure l'Ehrlich è del parere, per ora, che non si debbano curare col 606 gli ammalati nei quali vi sono già in atto dei processi di atrofia del *nerro ottico*, mentre invece le altre affezioni oculari di natura luetica sono un ottimo campo di applicazione del rimedio.

Anche le alterazioni viscerali, specialmente quando sono di natura sifilitica, non costituiscono una controindicazione. Al contrario, vari autori hanno ottenuto ottimi risultati nelle affezioni sifilitiche del fegato e persino nella nefrite sifilitica: lo stesso dicasi delle affezioni laringee, sulle quali il rimedio esplica un'influenza eccellente.

« Un'altra questione molto importante è quella se si debbano curare col « 606 » ammalati *cachettici*. Io credo che quando la cachessia è veramente l'espressione di un'affe-

zione sifilitica — a me furono comunicati numerosi casi di tal genere — il « 606 » sia più che indicato, e possa effettivamente salvare la vita all'ammalato, come del resto gli effetti della cura sono tante più pronti e favorevoli quanto *più grave e più maligna* è l'affezione ».

« Anche la *tuberculosis*, se non è troppo avanzata, non costituisce una controindicazione; anzi, anche qui, nei casi di contemporanea sifilide, il rimedio esplica un'azione favorevole e determina un aumento del peso del corpo ».

« Io spero, così conclude l'Ehrlich, che queste brevi spiegazioni vorranno a rafforzare la persuasione che l'uso del « 606 » non presenta speciali pericoli, e che, di fronte all'azione pronta e rapida del rimedio sui processi luetici, di fronte alla possibilità di licenziare gli ammalati dall'ospedale in molti casi dopo 8-10 giorni, mentre colla cura mercuriale dovevano rimanervi ordinariamente 6-8 settimane, ed infine di fronte al fatto che appunto nei casi refrattari alla cura mercuriale, senza contare quelli che non tollerano il mercurio, il 606 esplica una completa efficacia, i pericoli minimi che questo preparato può presentare non possono pesare sulla bilancia. Credo quindi di poter dire, che il « 606 » ha superato la prova del fuoco, e che la sua introduzione nella pratica generale sarà solo più una questione di pochi mesi. Se quindi, come ho detto, gli autori francesi, e specialmente Hallopeau, continuano ad insistere sull'esistenza di pericoli speciali, le loro affermazioni mancano di ogni fondamento di verità. Ripeto: scegliendo opportunamente i casi, e specialmente escludendo dalla cura tutti gli ammalati con affezioni gravi e molto avanzate del sistema nervoso centrale e del sistema circolatorio, il rimedio presenta pericoli così *minimi* che non devono destare scrupoli più che quelli inerenti al mercurio ».

Ed ora qual'è il giudizio che si deve dare del salvarsan?



Per quanto riguarda la tossicità ricorderò un solo fatto. Wechselmann che ha compiuto con questo preparato la pratica certamente più estesa, dopo di avere praticate più di 12,000 iniezioni, scrive che il salvarsan non è punto tossico e può essere impunemente usato anche a dosi elevate. Egli non ha avuto nemmeno un caso di morte nè un caso di gravi complicazioni.

Per quanto riguarda la sua attività nelle singole spirillosi, noi possiamo dire:

Nella *recurrens* dell'uomo il 606 è il rimedio ideale: la sua somministrazione tronca d'un tratto l'accesso: è davvero raggiunto in questo caso la *therapia sterilisans magna*.

Nella *framboesia*, fin qui ostinatamente ribelle ad ogni cura, si sono avuti *risultati del pari splendidi*. Gli ospedali di Surinam si sono chiusi, dopo l'introduzione del 606, per la guarigione di tutti gli ammalati.

Nella *sifilide* gli effetti sono vari a seconda del quadro patologico e del decorso della malattia.

Per quanto riguarda la sifilide dell'uomo non sempre in tutti i casi si ha quella sterilizzazione completa alla quale mira la chemioterapia. Mentre vi sono casi nei quali una sola iniezione di 606 riesce a far scomparire le spirochete, vi sono invece casi nei quali si hanno recidive notevoli. È certo però che quando il 606 è somministrato in quantità sufficienti guarisce la malattia nel primo stadio: qui la *sterilisatio magna* è raggiungibile: lo provano i casi di reinfezione; più difficile è il giudizio nei casi di sifilide secondaria e nella terziaria.

Ma lo stesso concetto fondamentale sul quale riposa la ricerca chemioterapica iniziata da Ehrlich — cioè studiare tutte le combinazioni di una data serie in modo da ricavare degli omologhi e dei derivati di specie svariaticissima e giungere a preparati sempre migliori — ne assicura che un giorno

anche in questo campo si giungerà, come già si è giunti in altre applicazioni della chemioterapia, a realizzare per la lue la therapia magna sterilisans. In questo senso si lavora alacrementemente da Ehrlich e dai suoi collaboratori nella Speyerhaus. (1).

#### IV. — *La chemioterapia del cancro.*

Una geniale applicazione della chemioterapia è stata fatta in questi ultimi tempi nella cura del cancro da A. v. Wassermann e dai suoi collaboratori F. Keysser e M. Wassermann (2); e, se le ricerche non sono ancora entrate nella sfera pratica, tuttavia i concetti fondamentali fissati sono di notevole importanza e avviano la questione verso la soluzione.

Già gli studi precedenti hanno reso possibile una terapia causale del cancro grazie a brillanti conquiste di non poco valore. Tra queste sono da annoverarsi quelle compiute nel campo della patologia sperimentale dei tumori maligni. Si è osservato infatti che si possono trapiantare negli animali da ricerche (i topi) i tumori che si sono sviluppati spontaneamente in essi. Di più Ehrlich, mediante le sue ricerche sull'elevazione della virulenza del tumore degli animali, ha reso possibile il trapianto con il 90-100 per cento di risultati positivi (3). Ora se questo fatto non ha grande

(1) Si legga per più ampie informazioni: EHRLICH, *Schlussbemerkungen* al Volume: "Salvarsan", Lehmann's Verlag, München 1912; e ancora: WECHSELMANN, *Die Behandlung der Syphilis mit Dioxidiamidoarsenobenzol. Der gegenwertige Stand der Salvarsantherapie in Beziehung zur Pathogenese und Heilung der Syphilis*, Berlin, 1912.

(2) WASSERMANN A., KEYSER P. e WASSERMANN M, *Beitrage zum Problem Geschwülste von der Blutbahn aus therapeutisch zu beeinflussen, auf Grund chemotherapeutischer Versuche an tumorkranken Tieren*, Deutsche medizinische Wochenschrift, N. 51 1911.

(3) EHRLICH, *Experimentelle Karzinomstudien an Mäusen*, Arb. aus d. k. Instit. f. experim. Therapie in Frankfurt, a. M., H. 1, 1908.

importanza diretta perchè il cancro dei topi è profondamente diverso da quello che si ha nell'uomo, tuttavia ne ha una grandissima indiretta, in quanto si è reso possibile lo studio sistematico e metodico della terapia sperimentale del cancro.

E perciò si sono avute ricerche importantissime sulla influenza dell'eredità sulla trasmissione del cancro, in quanto è stato possibile seguire un ceppo in tutte le sue generazioni; si sono avviate ricerche importanti sulla immunizzazione contro i tumori maligni, ricerche che, grazie a Ehrlich, Uhlenhuth, Haendel, Steffenhagen e altri, sono giunte a buoni risultati teorici; l'Apolant ha potuto sperimentare su larga scala l'influenza delle emanazioni radioattive; e infine Reicher l'influenza dell'adrenalina (1).

I tentativi resi così possibili si ripetono in vario senso; e tra questi sono da annoverarsi soprattutto quelli chemioterapici che, grazie a Wassermann e ai suoi collaboratori, hanno dato importanti risultati.

Nella chemioterapia del cancro si procede in modo analogo a quanto si fa nelle malattie parassitarie che sin qui abbiamo studiato. Per queste la chemioterapia ha trovato sostanze parassitrope, ossia sostanze le quali sono fissate da chemiocettori dei parassiti. Nella cura dei tumori invece si tratta di trovare sostanze le quali possano essere fissate dalle cellule del tumore e solo da queste, risparmiando però in pari tempo le cellule normali dell'organismo.

Con ciò viene trasformata completamente la terapia dei tumori, che viene posta sopra una base del tutto nuova.

Secondo questo concetto chemioterapico vengono introdotte nell'organismo sostanze che sono capaci di fissarsi automaticamente sulle cellule stesse dei tessuti neoformati. Il

(1) Chi volesse vedere un riassunto delle attuali ricerche sulla terapia sperimentale dei tumori legga la più sopra citata opera di JACOBY, *Einführung*...., ecc., pag. 108 e segg.

rimedio deve fissarsi elettivamente in tutte le parti dell'organismo nelle quali sono proliferate, o per trapianto o per metastasi, cellule tumorali, e deve essere fissato solo da queste.

Ad ottenere questo risultato furono dirette le ricerche del Wassermann; il quale ha preso come punto di partenza un fatto.

Il Wassermann faceva studiare da due suoi collaboratori (Keysser e M. Wassermann) il comportamento dei carcinomi nel siero di sangue dei neooperati, per determinare se i carcinomi ottenuti mediante atti operativi si mantengono viventi più a lungo nel siero di sangue dei malati di cancro o in quello degli individui normali. Per avere una dimostrazione della vitalità delle cellule neoplastiche fu adoperata la bioreazione dai telluriti e seleniti che il Gosio aveva scoperto per dimostrare la vitalità dei microorganismi.

Questa reazione è basata sul principio che il tellurato di sodio e il seleniuro di sodio hanno la proprietà di dare, in presenza di cellule viventi, la scissione dei detti sali fino al deposito degli elementi metalloidi in seno al protoplasma cellulare. I tellurati pigmentano in nero o viola oscuro; i seleniti in rosso (stato allotropico del metalloide) (1).

(1) La bioreazione del Gosio era perciò sin qui adoperata esclusivamente per determinare se una data sostanza era o no sterile. Se per esempio, in una fialetta contenente siero antidifterico si aggiunge o il tellurito o il selenito, allorchè questa fialetta viene inquinata e si sviluppa un qualsiasi microrganismo, subito si ha la formazione del caratteristico precipitato che rivela l'inquinamento, formazione di precipitato dovuta alla scissione del sale in presenza di quel dato microrganismo. Il Gosio, riferendo intorno alla scoperta del Wassermann, ha voluto in certo modo allargare la portata della sua bioreazione mostrandone la possibilità delle applicazioni nel campo terapeutico e quasi rivendicando a sé (per lo meno indirettamente) il merito della preziosa scoperta; ma sta il fatto che sin qui la bioreazione non era uscita dal campo diagnostico. (Vedi: Gosio, *Tellurizzazione e selenizzazione dei tumori maligni*, Policlinico, (sez. pratica), 11 febbraio 1912.



Le esperienze fatte dai due collaboratori del Wassermann non riuscirono nel senso prefisso, ma esse condussero ad una importante constatazione.

Spappolando pezzi di epitelioma fresco negli indicatori al tellurio e al selenio, Wassermann ha trovato fenomeni reattivi evidentissimi; e l'esame microscopico gli ha dimostrato che solo in certi punti del tumore si avevano questi fenomeni reattivi e che questi punti erano quelli nei quali si avevano gli elementi più vitali del neoplasma.

Si aveva cioè la fissazione del selenio o del tellurio solo sulle cellule neoplastiche. Da queste constatazioni era breve il passo a meglio studiare l'affinità tra i sali di selenio e di tellurio e le cellule neoplastiche.

E le ricerche furono dirette a cercare di portare queste sostanze in presenza delle cellule neoplastiche nell'animale vivo, perchè, da quanto si sa sull'azione dei telluriti sui mixomiceti, era presumibile il pensare che queste sostanze esercitassero un'azione nociva anche sulle cellule cancerigne.

I primi tentativi consistettero in puri trattamenti locali. Wassermann e i suoi collaboratori iniettavano soluzioni di telluriti e di seleniti alcalini nel corpo dei tumori (carcinomi dei topi), ottenendo un vero processo regressivo talora terminante colla guarigione radicale. Con questa prima serie di indagini si potè quindi dimostrare che il tellurio ed il selenio, se impregnano le cellule del tumore, in breve tempo riescono a distruggerle.

Apparve però subito necessario portare queste sostanze a contatto delle cellule cancerigne mediante la via sanguigna. Così il problema dovette porsi nel senso di agire sui tumori maligni e loro propaggini in maniera tale che il tellurito o il selenito introdotto nella rete circolatoria automaticamente si potesse fissare dov'era necessario, ossia dovunque esistevano chemiocettori influenzabili. A questo scopo fu scelta la vena della coda.

Sorse però una difficoltà. I tessuti normali reagiscono coi sali in parola, sia con fenomeni emolitici e pigmentazione dei corpi cellulari, sia con sviluppo di metiltellurine e di metilselenine, le prime delle quali si annunziano con forti esalazioni agliacee. L'impiego endovenoso dei telluriti e seleniti ebbe pertanto esito negativo e dovette scartarsi.

In seguito Wassermann si studiò di trovare una sostanza che in certo modo funzionasse da veicolo al rimedio, fino a condurlo nelle sedi elettive, in modo da risparmiare i tessuti normali; e, siccome i tumori del topo sono scarsamente vascolarizzati, si cercò una sostanza fortemente diffusibile. Secondo quanto risulta da esperienze di Ehrlich, il gruppo delle fluorescine ha dato gli esiti più favorevoli (eosine, eritrosine, cianosine). Certe eosine in opportuno miscuglio coi telluriti e seleniti alcalini furono trovate in particolar modo adatte; si ottenne così un preparato eosinselenico, che, si presentava utilizzabile per la terapia. La precisa composizione del rimedio non è stata comunicata dal Wassermann. Si sa che egli vi pervenne, dopo lo studio di centinaia di prodotti, e che gran importanza, per ottenerlo, avrebbero le più minuziose condizioni del biochimismo; infatti i prodotti rispondenti alla stessa formula, preparati colle stesse avvedutezze e conservati colle stesse cure di quelli tipici possono mostrarsi inerti o poco attivi.

La sostanza è tollerabile dal topo sano fino a mmgr. 2.5 per 15 gn. di peso. Iniettando tale dose nella vena della coda, si nota subito una forte colorazione in rosso di tutto l'animale e specialmente delle zampe, del muso e degli occhi.

Se in analogo modo si opera su un topo carcinomatoso, dopo la terza iniezione si ottiene un rammollimento del tumore; il quale vien trasformato così da sembrare una cisti fluttuante. Il fatto si accentua alla quarta iniezione. Se il rimedio ha le dovute proprietà chimiche, al terzo, e più

ancora al quarto innesto, si notano fasi regressive del tumore; il suo contenuto si riassorbe a man a mano; la capsula si affloscia e la massa degenera in un tessuto edematoso che occupa il posto del primitivo tumore duro e circoscritto. Alla quinta e sesta iniezione si hanno ancor più evidenti trasformazioni, così che palpando, si ha il senso del *sacco vuoto*. L'animale può guarire del tutto dopo dieci giorni di cura.

Quando i tumori sono molto grossi, la loro massa talvolta si fluidifica con tanta rapidità che gli animali finiscono per morire per una vera forma tossica, in causa del rapido riassorbimento dei materiali fluidificati del tumore. Il che prova la specificità del trattamento e dei processi riparatori su cui può contare.

Si hanno in alcuni casi recidive, ma il Wassermann e i suoi collaboratori le riscontrarono solo nei casi, in cui il trattamento fu incompleto. Se le iniezioni non si protaggono a sufficienza, in guisa da distruggere ogni resto neoplastico, si ha la recidiva che in genere sopravviene rapidamente.

Alle autopsia di un topo morto nello stadio del rammolimento neoplastico, quando la guarigione è avanzata, invece di un tessuto duro e grigiastro, si trova una massa poltigliosa, intensamente colorata in rosso; il rimedio adunque si è diffuso con grande avidità elettiva.

Se si sezionano topi prossimi alla guarigione, al posto del tumore, si trovano detriti, che non hanno più alcun carattere dell'antica formazione, più o meno rossi a seconda del tempo trascorso dell'ultima iniezione.

Sul modo con cui il composto eosinselenico agisce per via sanguigna, sono in corso ricerche del prof. Hanse-mann. Ciò che risulta per ora come certo si è che deve ammettersi una grande affinità del tellurio e del selenio verso gli elementi del tumore; i due metalloidi, mercè l'eosina si mantengono fissi ai loro radicali acidi, finchè percorrono i

tessuti normali; ed invece, allorchè invadono tessuti neoplastici, si dissociano e fissano su questi.

L'eosina in questa miscela serve a far sì che i telluriti e i seleniti attraversino i tessuti senza scomporsi e fissarsi. La regressione ed assorbimento del tumore devono seguire o per fatti distruttivi ingenerati dal chimismo sugli elementi specifici o, com'è più probabile, per attenuazione di questi ultimi, che man mano cedono alla difesa cellulare organica.

Wassermann e i suoi collaboratori hanno studiato forme diverse di tumori di fronte a questi preparati e hanno sperimentato con vari ceppi di carcinomi e di sarcomi, sia trapiantati, sia spontanei. Ma non hanno potuto rilevare differenze nel risultato del trattamento.

La conclusione di queste ricerche si è: che si è raggiunta la possibilità di introdurre per la via sanguigna una sostanza (eosinselenio), la quale agisce chemoterapicamente sui tumori dei topi in modo da determinarne la distruzione.

Con ciò noi siamo certamente ancora lontani dalla applicazione della chemoterapia alla cura del cancro nell'uomo, e non debbono essere alimentati a causa di questa scoperta fallaci speranze; tuttavia è da constatarsi che con questi risultati si è aperta la via alla chemoterapia dei tumori dell'uomo.

#### V. — *La chemoterapia nella lotta contro i mixomiceti.*

Deve da ultimo essere ricordato che si sono fatti tentativi di chemoterapia applicata alla lotta contro i batteri.

Lewis Hart Marks (1) è riuscito a coltivare in acqua, alla quale aveva aggiunto dell'acido arsenioso un ceppo di paratifo del gruppo del colera Hog. I batteri per l'abitudine

(1) *Ueber ein Arsenenfestbakterienstamm*, Zeitschr. f. Immunit. und experim. Therapie, Bd. VI 1910.



all'arsenico erano divenuti arsenoresistenti, ma presentavano anche molte altre proprietà interessanti.

La arsenoresistenza si conservava anche quando per lungo tempo i batteri non erano posti in contatto con l'arsenico. Il ceppo arsenoresistente era resistente anche contro l'antimonio. Era variata anche la sua agglutinabilità.

Queste osservazioni sono di grandissima importanza perchè mostrano un parallelismo tra il comportamento dei batteri e quello dei tripanosomi. Esse forse costituiscono un punto di passaggio alla chemioterapia contro i batteri. Ma ulteriori ricerche sono qui necessarie.

Applicazioni chemioterapiche furono pure fatte alla cura del tifo da Conradi, Hailer, Rimpan, alla cura della tubercolosi da Conradi, alla cura delle infezioni da pneumococco da Morgenroth. Ma la natura di questo scritto non mi permette di diffondermi a riferire intorno ad una produzione scientifica che diviene ogni giorno più estesa.

## VI. — *Questioni fondamentali.*

Noi dobbiamo ora aggiungere qui — dato lo scopo di questo scritto — alcune considerazioni su alcune questioni fondamentali.

Più volte ho parlato della resistenza dei tripanosomi ai vari medicamenti. Convieni che noi ora riassumiamo le idee esposte in proposito da Ehrlich (1), perchè esse hanno una singolare importanza teorica e pratica.

Come è noto, Ehrlich distingue due sorta di ceppi resistenti che corrispondono a sostanze antiparassitarie essenzialmente diverse:

1.° I ceppi sieroresistenti che sono armati contro gli anticorpi specifici.

(1) Vedi: EHRLICH, *Aus Theorie und Praxis der Chemotherapie*, Liepzig 1901 e: id., *Grundlagen und Erfolge der Chemotherapie*, Stuttgart 1911.

2.° I ceppi chemioresistenti che resistono contro i diversissimi farmaci.

La formazione di questi due tipi di ceppi resistenti avviene secondo una via essenzialmente diversa: nel caso dei ceppi sieroresistenti si ha che una qualità di ricettori (ricettori nutritivi), per effetto del siero, scompare, e, in sua vece, compare una nuova e differente specie di ricettori. Nel caso dei ceppi chemioresistenti invece non si tratta della scomparsa di una qualità di ricettori e di una sostituzione, ma solo di una diminuzione di una determinata funzione chimica.

Sembra inoltre che qui vi sia un'altra differenza, e cioè che la formazione di queste due specie di ceppi resistenti sia del tutto diversa. I ceppi sieroresistenti si possono ottenere con straordinaria facilità. Si trattano i parassiti coi rispettivi anticorpi, e la trasformazione avviene subito; così che si può designare questo processo come una mutazione, un cambiamento improvviso, in tutto simile a quei processi di evoluzione, o meglio di mutazione, scoperti da De Vries nel campo della botanica e dei quali furono recentemente dimostrati esempi così numerosi anche nel campo della zoologia (1).

Quanto ai ceppi chemioresistenti Ehrlich supponeva che, in antitesi ai ceppi sieroresistenti, non vi fosse in essi alcuna mutazione, e che si trattasse di un processo affatto diverso, di una progressiva assuefazione di ceppi di parassiti

(1) Veggasi: GEMELLI, *La nozione di specie e la teoria dell'evoluzione*, "Rivista di Fisica matematica e scienze naturali", Anno VIII, dicembre 1907, e anche GEMELLI, *La notion d'espèces*, *Revue de philosophie*, luglio 1911. Veggasi anche quanto più sopra si è detto a proposito della ereditarietà nei tripanosomi. Le modificazioni indotte mediante sostanze chimiche nei tripanosomi acquisterebbero il carattere di differenze specifiche e sarebbero nettamente ereditarie. Di qui la importanza del fatto non solo dal punto di vista terapeutico ma anche della biologia generale. Veggasi il lavoro già citato di Hindle ove le questione è esposta riassuntivamente.

alle sostanze chimiche. Questo modo di vedere trovava un punto di appoggio nel fatto che, tanto praticamente nella lotta contro la malattia del sonno, come pure negli esperimenti sugli animali, si era stabilito che essa di solito può durare un tempo straordinariamente lungo finchè si riesce coll'aiuto dell'atoxyl ad aversi un ceppo resistente all'atoxyl. Ma le esperienze di questi ultimi tempi hanno mostrato che questo modo di vedere non è troppo giustificato e che si giunge per vie diverse, con l'aiuto di preparati arsenicali organici, a produrre in modo rapido ceppi arsenoresistenti. Questo si è dapprima dimostrato per le sostanze coloranti del tipo ortochinoidi (1), le quali, come Ehrlich ha dimostrato, hanno affinità per l'arsenocettore e sono capaci di determinare una riduzione della stessa arsenoresistenza. Per questa via si è giunti ad ottenere preparati arsenofenolici — parecchie dozzine — coi quali si può arrivare in modo molto straordinariamente rapido ad avere ceppi arsenoresistenti.

Di questi fatti ho dato più sopra sufficienti esempi; così che non è necessario che ritorni sulla questione. Ciò che invece importa di notare si è che la scoperta di questo fatto ha aperto la via a considerazioni di grandissima importanza da un punto di vista teorico.

Scrivo a questo proposito l'Ehrlich (2): « Come è già noto, io ritengo che le sostanze organiche terapeutiche non vengono fissate da un unico chemiocettore, ma che parecchi di essi entrino in azione così come una farfalla si appoggia contemporaneamente su parecchi punti. Così l'arsenofenilglicina viene fissata al protoplasma per mezzo del ricettore acetico e contemporaneamente per mezzo dell'arsenocettore; nel salvarsan entrano in azione il ricettore arse-

(1) Cfr. Archiv. f. Schiffs und Tropenhygiene, Bd. XIII, 1909, Beiheft 6, pag. 108.

(2) *Aus Theorie....* ecc., pag. 5.

nicale e un ricettore orto-amidofenolo. Per restare all' arsenobenzolo, le catene laterali aggiunte al radicale benzoico agiscono come organi, mediante i quali si può addossare il radicale arsenicale a diversi parassiti, secondo la qualità dei chemiocettori preformati in essi. È pertanto evidente che possono esistere innumerevoli chemiocettori della cellula; la resistenza con cui diversi raggruppamenti del relativo substrato sono fissati è naturale che possa e debba essere straordinariamente diversa. Esperimenti condotti sugli animali con sostanze coloranti hanno dimostrato come è diversa la facoltà di fissarsi delle sostanze; mentre la maggior parte delle materie coloranti attraversavano di volo, per modo di dire, il corpo, altre invece vi rimangono fissate per settimane e mesi. Se noi teniamo presente ciò, riesce naturale il ritenere che debbono esistere nelle cellule certi chemiocettori i quali fissano a sé, in modo duraturo, gli aggruppamenti affini, cosicchè, coll'aiuto di tali aggruppamenti, la sostanza arsenicale può rimanere a lungo, e forse per sempre nelle cellule. Invece altri aggruppamenti determinano una unione malferma che in breve tempo cessa. Pertanto, possiamo distinguere due categorie di aggruppamenti; gli uni possiamo chiamare "Zellhafter", gli altri "Zellspringer".

Riesce allora facile il capire come vi siano derivati arsenicali capaci di produrre l'arsenoresistenza, e come ve ne siano altri che ne sono incapaci. L'atoxyl nella sua forma di riduzione è palesemente legato nella cellula in modo labile, l'ossido p-aminofenilarseno, o uccide rapidamente la cellula o l'abbandona dopo un breve tempo senza recare un danno rilevante. Secondo la tipica espressione di Ehrlich queste sostanze agiscono come una palla di materiale duro e velenoso, la quale attraversa rapidamente l'organismo sia che essa l'uccida, sia che lo ferisca, ma che non dà mai luogo a disturbi chimici di riassorbimento». Al contrario, vi sono altri gruppi che, per mezzo di determinati



ricettori, sono fortemente fissati alla cellula e che sono molto adatti a determinare cambiamenti chimici reattivi nel corpo cellulare, al qual proposito scrive Ehrlich: « Come ci si può immaginare che un individuo, il quale abbia ricevuto, in un posto adatto, piccole palle di antimonio, abbia ad ammalare per avvelenamento d'antimonio, così, del pari, si può considerare come siffatti preparati arsenicali determinano un effetto duraturo e una corrispondente modificazione dell'apparecchio ricettore, e cioè una diminuzione della sua avidità biochimica. In queste condizioni si ha poi, anche per l'influenza delle sostanze chimiche, la comparsa di improvvisa mutazione, la quale si comporta precisamente come quella che si ha nei ceppi sieroresistenti. E la causa è la stessa in ambedue i casi, e precisamente la fissazione duratura di un determinato elemento nel corpo cellulare. Perciò di ogni farmaco che provoca una rapida farmacoresistenza abbiamo da ritenere, che lo stesso possiede aggruppamenti che più a lungo sono fissati ».

In questo modo, mediante la via delle mutazioni artificiali noi possiamo riuscire ad ottenere tanto i ceppi sieroresistenti come pure i ceppi farmacoresistenti. Ma sorge qui una questione. Le qualità così ottenute colla inoculazione continuata negli animali, si mantengono esse sempre tali?

Ehrlich afferma, sull'esperienza di lunghi anni, che i ceppi da lui ottenuti per mezzo di molti passaggi nei topi poterono essere coltivati per molti anni senza che si avesse a lamentare il minimo cambiamento della loro resistenza.

Un'altra importante questione è se le razze così ottenute possono o no essere private dalle proprietà acquistate. Nei ceppi sieroresistenti ciò è straordinariamente facile, poiché in ogni momento si può interrompere la serie. Ciò riesce facilmente tutte le volte che un animale, infettato col relativo ceppo, guarisce; e l'animale che così contiene gli anti-

corpi viene infettato di nuovo collo stesso stipite. L'infezione ricompare ancora ed i parassiti che si ottengono, sono, per quanto riguarda i loro ricettori nutritivi, totalmente differenti dal ceppo originario. Ora è pure possibile che anche per i ceppi chemioresistenti si possano trovare condizioni le quali permettano di far retrocedere di tratto una determinata chemioresistenza. Ma è pure chiaro che sarà molto difficile; e occorreranno molte prove per trovare una sostanza capace di togliere l'arsenoresistenza. Fortunatamente si hanno altri fatti che ci guidano alla soluzione della questione. Se noi, come si usa, trapiantassimo i nostri ceppi resistenti, e così mediante ulteriori passaggi mantenessimo la conservazione della medesima qualità, ci potremmo facilmente spiegare come nelle stesse condizioni, il protoplasma possa mantenere le sue proprietà e conservare perciò integra la resistenza anche in innumerevoli passaggi; si tratterebbe infatti di una infinita divisione della stessa quantità di protoplasma. Ma la cosa appare più complicata per il fatto che la resistenza si mantiene anche quando la moltiplicazione dei parassiti si fa per via sessuale e non già per semplice divisione. Secondo Ehrlich, questo fatto della moltiplicazione sessuale dei ceppi giovani può essere quello, per cui le qualità dei parassiti accidentalmente acquistate possono essere ricondotte alla norma. Come già sopra ho ricordato, il dottor Werbitzki, medico di Stato Maggiore di Pietroburgo, dietro consiglio di Ehrlich, ha fatto esperimenti sopra un ceppo di tripanosomi (Lewisi) arsenoresistenti, per risolvere questa questione. Il dottor Gonder ha, nell'Istituto *Speyer* diretto da Ehrlich, ripetuto questi tentativi su larga scala ed in modo sistematico, ed è venuto ai seguenti risultati:

« Non sarebbe corretto, egli scrive, ritenere i ceppi arsenoresistenti mutati morfologicamente in modo anche rilevante, come organismi patologici, allorchè vengono trattati con la pironina. Infatti questa resistenza, viene ereditata e

gli organismi non scapitano affatto nella loro virulenza, nel loro modo di vita; anzi se si studiano senza prevenzioni questi organismi arsenoresistenti si può credere di avere innanzi una nuova specie, formatasi per generale adattamento od anche per mutazione (*per saltum*). Il ceppo di partenza era uno stipite di tripanosoma Lewisi resistente all'arsenofenilglicina, che nel periodo di due anni fu portato ad una arsenoresistenza di 0,2 g. pro chilogramma, mentre la dose terapeutica per i tripanosomi Lewisi normali è di 0,1 g. pro chilogramma. La fecondazione, che, come è noto, nei protozoi non può esser messa in diretto rapporto col trapianto, esercita di solito un'azione regolatrice sull'organismo cellulare, poichè essa ristabilisce tra il protoplasma e il nucleo una normale relazione che serve innanzitutto al mantenimento della specie. Esaminando il processo di sviluppo del tripanosoma Lewisi non si poteva sapere se i tripanosomi arsenoresistenti, specialmente nei loro naturali ospiti, *Haematopinus spinolosus*, si sviluppano ulteriormente, se si fecondano o no, se essi rimangono arsenoresistenti o no. Se essi non avessero avuto ulteriore sviluppo, si potrebbe parlare di un processo patologico, il quale avrebbe turbato talmente le funzioni normali da rendere impossibile una fecondazione; se una fecondazione avesse avuto luogo si sarebbe chiarita la questione dell'eredità. Se i tripanosomi fossero rimasti arsenoresistenti nonostante la fecondazione noi avremmo avuto una nuova specie creata artificialmente. Ora gli esperimenti decorsero in modo che per la fecondazione nel pidocchio dei topi, *Haematopinus spinolosus*, i tripanosomi vengono ritornati allo stato normale, poichè essi perdono completamente la loro arsenaresistenza. La fecondazione riportava dunque lo stato normale ».

Queste conclusioni non hanno solo un grande interesse scientifico per la questione dell'eredità dei caratteri e per la dottrina dell'evoluzione, ma esse hanno un grande valore anche per la questione pratica che stiamo studiando.

Poichè, da una parte, il trattamento chemioterapeutico delle malattie infettive acquista un'importanza e un'estensione sempre maggiore, e dall'altra si osserva la formazione di ceppi parassitari arsenoresistenti nei più diversi parassiti, cause viventi di malattie, era davvero preoccupante per Ehrlich che i preparati chemioterapici dimostrati efficacissimi potessero divenire a poco a poco inefficaci a causa della resistenza ai medicamenti stessi acquisita dal parassita. I risultati qui riferiti sono però per fortuna di natura tale da sedare questi timori, mostrando che i processi di fecondazione o di trapianto attraverso gli insetti fanno perdere o in tutto o in parte questa resistenza.

Un'altra questione, alla quale più volte ho accennato, è quella della recidiva. Essa merita di essere studiata a parte, perchè in questo campo Ehrlich ha assodato fatti importantissimi.

Già fu accennato che i ricettori cellulari i quali determinano la formazione degli anticorpi servono in modo speciale a scopo nutritivo e che questi ricettori sono i ponti mediante i quali i parassiti attirano a sè i materiali circolanti nel sangue necessari alla loro nutrizione. Secondo le ricerche di Ehrlich, sembra che i ricettori nutritivi per i tripanosomi siano di un'unica specie e che essi siano destinati per una determinata forma di alimentazione. Le sostanze che servono per la nutrizione dei tripanosomi e che vengono fissate mediante i loro ricettori nutritivi, sembrano essere indipendenti dalle condizioni esterne, e specialmente dalla natura dell'alimento, cosicchè la qualità dei ricettori dei tripanosomi non subisce alcun mutamento se si nutrono gli animali nei più diversi modi, con grasso, carne, riso, uova e cacio. Se ora, con l'aiuto di anticorpi specifici, si occupa il ricettore nutritivo dei tripanosomi (e che Ehrlich chiama ricettore nutritivo I), sorge da forze potenziali presenti un nuovo ricet-



tore nutritivo che vien posto per un'altra forma di alimentazione. Anche questa razza, provveduta dal ricettore nutritivo II (che Ehrlich chiama ceppo recidivo I), è capace di essere trasportata a lungo in coltura pura. Gli esperimenti compiuti nella Speyerhaus diretta da Ehrlich hanno dato che il tripanosoma nel topo può presentarsi in cinque forme recidive.

Ora è molto difficile e dipende molto dal caso l'ottenere di guarire tutti questi ceppi recidivi; ciò che importa notare si è che si arriva finalmente ad un punto in cui si ha una guarigione definitiva. Questo punto è raggiunto quando nel siero, per mezzo delle diverse recidive guarite, si sviluppano tanti anticorpi quante sono le possibili modalità d'aumento dei parassiti; si dovrebbe pertanto, teoricamente, dopo un certo numero di recidive, arrivare ad una guarigione spontanea, che è appunto condizionata dalla presenza di tutti i possibili anticorpi. Ora ciò si ottiene facilmente quando si ha a che fare con parassiti che presentano uno scarso numero di forme di moltiplicazione nell'organismo. E questo è il caso della febbre ricorrente. Gli spirilli ricorrenti possono esistere nell'organismo dell'uomo solo in poco numerose forme di moltiplicazione. Avute pertanto due o tre ricorrenze, l'organismo umano, ed anche quello animale, acquista tutti i possibili anticorpi; si ha perciò una guarigione spontanea. Al contrario, il problema della guarigione è molto più difficile se i relativi parassiti presentano un grande numero di forme di moltiplicazione. Questo vale particolarmente per la sifilide, per la malattia del sonno, e forse per la malaria. E, se i danni che ciascuna tappa della malattia, come tale, produce sono gravi, l'organismo difficilmente resiste; se invece l'animale è relativamente resistente contro i parassiti, allora la malattia, anche quando si hanno numerose forme di moltiplicazioni, può arrivare a una guarigione spontanea.

Da ciò ne consegue che la conoscenza delle forme recidive è della più grande importanza per il giudizio sul decorso della malattia. Nelle malattie in cui i parassiti possono vegetare solo in poche forme di moltiplicazioni, come i tripanosomi nella cavia, è facile produrre una completa guarigione anche nella recidiva. Al contrario, nei parassiti con numerose forme di accrescimento (p. es. nella tripanosomiasi nel topo) è straordinariamente difficile di curare le recidive, poichè si possono avere di continuo sempre nuove forme di recidive.

Ma, qualunque sia la gravità delle difficoltà che si possono incontrare; ciò che la chemioterapia, si deve proporre, come un ideale, si è di arrivare ad una completa sterilizzazione dell'organismo, in una data malattia; e possibilmente, di uccidere tutti i parassiti causa di una data malattia, in una sola volta, con una sola iniezione. Questo ideale è stato chiamato da Ehrlich *therapia magna sterilisans*.

Questo punto è ciò che si studia di raggiungere nella sifilide; e cioè tutto lo sforzo deve essere diretto nel senso di studiare le recidive della spirocheta della sifilide. Se fosse possibile coltivare la spirochete della sifilide nelle sue diverse forme di moltiplicazione negli animali da esperimento, come fu possibile per cinque diverse razze di tripanosomi si avrebbe la possibilità, in queste condizioni, di scoprire quei ceppi, che esistono in un luetico e sono inoculabili.

Ma purtroppo l'idea di ottenere siffatti ceppi di spirochete in coltura pura è oggidi completamente esclusa, poichè tutto indica che esiste un numero straordinariamente grande di ceppi di spirochete che si originano con rapidità, e con rapidità formano nuovi anticorpi.

Si capisce facilmente che, quanto più il sifilitico invecchia, in generale il numero dei focolai e il numero delle spirochete subisce una continua ulteriore diminuzione. Nei casi di sifilide terziaria, noi troviamo un gran numero di

anticorpi. I primi ceppi sono mantenuti con sostanze che sono facilmente accessibili nell'organismo e sono presenti in grande quantità; i primi ceppi recidivi sono dunque relativamente i più favoriti. Quanto più si hanno ceppi recidivi, tanto più gli anticorpi compaiono in maggior numero; perciò riesce più difficile per i ceppi formatisi nuovamente di avere buone le condizioni di nutrizione. La fine della malattia si ha quando non v'ha più per il parassita possibilità di nutrizione. A questo esito finale però precede lo stadio in cui con l'aiuto di determinati ricettori il parassita può ancora trovare uno scarso nutrimento. Ed è facilmente possibile che un tale antico ceppo recidivo, se venga trasportato sopra un individuo in cui mancano gli anticorpi, dopo un tempo più o meno lungo, possa direttamente riprendere una forma migliore di accrescimento. Ciò si ottiene certamente, secondo gli studi di Ehrlich nel tripanosoma, dopo la lotta con gli anticorpi primativamente formati, poichè viene in azione la naturale disposizione potenziale.

Premesso tutto questo, possiamo domandarci: È possibile ostacolare la formazione dei ceppi recidivi? A questo domanda Ehrlich risponde quanto segue (1): « È da ricordare, come risulta dagli esperimenti di miscela fatti da me e da Levaditi, che l'azione distruggitrice di un siero è tanto più forte quanto più concentrato è l'anticorpo. Se mescoliamo determinate quantità di sangue contenente tripanosomi con diverse quantità di anticorpo specifico, non ha luogo affatto l'infezione nelle miscele concentrate, mentre nelle diluizioni più deboli ha luogo l'infezione, e precisamente con la formazione di un ceppo recidivo. Ora, quanto maggiore è il contenuto in anticorpi, tanto maggiore è il numero dei parassiti uccisi e più rapida è la distruzione. Noi faremo bene perciò, per quanto sembri un paradosso,

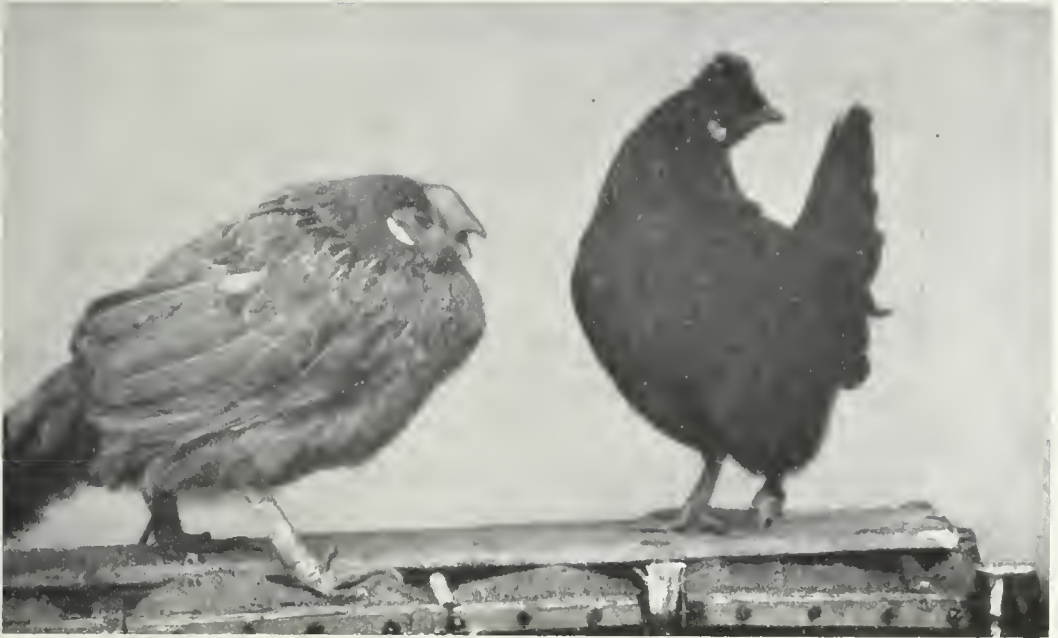
(1) id., *ibid.*, pag. 18-21.

nei casi adatti, e particolarmente poi se possediamo un sicuro e relativamente innocuo mezzo di guarigione, di non curare l'infezione all'inizio della malattia ma di lasciarla pervenire ad un certo grado. Pertanto dell'antico assioma terapeutico « frapper fort et frapper vite » noi dovremo osservare solo la prima parte; in queste circostanze il « frapper fort » deve aver maggior valore.

È poi facile a capirsi che l'aggressione da parte dell'anticorpo deve essere tanto più forte se lo stesso non si trova innanzi a parassiti normali, ma a parassiti che hanno già sofferto un indebolimento, e perciò possono opporre minor resistenza al secondo assalto. Allo scopo di indebolire quanto più è possibile i parassiti, si potrebbe anche raccomandare di fare questa cura non con un unico farmaco, ma con due contemporaneamente. Il miglior criterio in tal caso si è che con questa doppia aggressione vengano assaliti separatamente le due parti costituenti il corpo cellulare, il nucleo ed il protoplasma. « A questo riguardo io potrei particolarmente rilevare, osserva l'Éhilich, che è possibile, anche coll'aiuto delle sostanze coloranti basiche — ricordo qui la parafoxima, le basi acridinium, in modo speciale il triparaflavin trovato dal Dott. Benda — di provocare una particolare trasformazione nel corpo cellulare, consistente in ciò che nelle infezioni decorrenti in modo acuto si ottengono varietà indebolite, le quali probabilmente sono tali per il danno apportato all'apparato cromatico. Si deve perciò in ogni circostanza, in cui ciò è possibile, scegliere una combinazione di una sostanza avente una elettiva capacità di nuocere in modo duraturo sul nucleo con un'altra sostanza capace di colpire il protoplasma. La terapia combinata è anche nel medesimo tempo un passo innanzi nella questione se è possibile combattere la causa dell'arsenoresistenza. Ho già mostrato più sopra quali difficoltà vi hanno per decidere questa questione cogli esperimenti sugli animali; qui posso

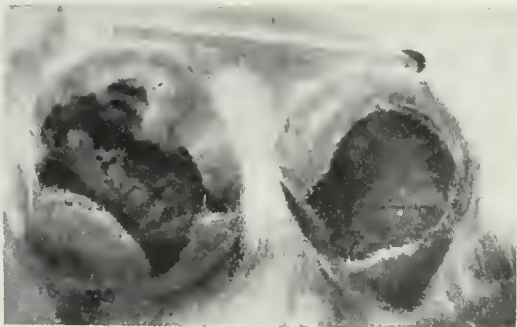


Fig. 1



I due polli qui raffigurati sono stati ambedue infettati con spirilli dei polli; il primo non ha subito alcun trattamento, mentre il secondo fu trattato dopo due giorni dall'infezione.

Fig. 2



Ulceri sifilitiche del coniglio  
nel giorno del trattamento

Fig. 3



Il medesimo coniglio  
4 giorni dopo il trattamento

Fig. 4



Il medesimo coniglio 25 giorni dopo il trattamento.

N. B. — Tutte queste figure sono state ricavate dal citato volume di Ehrlich-Hata.



ricordare che a Breslavia, nella clinica di Minkowsky, in un caso di terzana, nel quale non si aveva alcun effetto dal chinino fu adottata una cura col salvarsan a piccole dosi: questa in poche settimane fece scomparire la febbre. Quando la febbre ricomparve si riscontrò che essa era favorevolmente modificabile per mezzo del chinino. Si ha l'impressione che la iniezione intercalata di salvarsan abbia tolto la chinino-resistenza ai parassiti. In questi ultimi tempi furono ripetute esperienze consimili nella terapia della sifilide. Casi che non erano più influenzabili dal mercurio, lo furono prontamente dopo che venne fatta una cura col salvarsan, non sufficiente però a dare la sterilizzazione. Noi possiamo pertanto nutrire la fiducia che sia possibile togliere con un altro trattamento una chemioresistenza dei parassiti, già esistente e determinata, e forse di impedire l'insorgenza di essa per mezzo di una cura combinata ».

Con questi ultimi fugaci cenni sulla dose e sul tempo nel quale deve essere amministrato il preparato chemioterapico noi abbiamo chiuso le nostre considerazioni generali sulle moderne conquiste della chemioterapia.

## VII. — *Conclusioni.*

Da ultimo dobbiamo rispondere ad una domanda che spunta spontanea sul labbro di molti. Quale sarà l'avvenire della chemioterapia?

A questa domanda, che suppone la soluzione di un numero troppo grande di problemi, possiamo sostituire la seguente constatazione e la relativa questione che essa solleva: Grazie agli studi di Ehrlich noi abbiamo oggi un principio stabilito sicuramente, questo: la terapia deve arrivare per via chimica a distruggere gli agenti patogeni. Ora è vicino il giorno in cui si arriverà a trovare un gruppo di preparati aventi azione chemioterapica su ciascuno dei vari agenti

patogeni? A questa domanda dobbiamo rispondere senz'altro: no, perchè non la chemioterapia soltanto, non la chimica soltanto, ma tutte le nostre cognizioni nel campo della biologia sono ancora troppo grossolane. Ricordiamoci che la nuova èra si è aperta da pochi anni soltanto; è stata la batteriologia quella che ci ha posti di fronte alla « *causa morborum* » e finora la batteriologia non ha neppur terminato il suo primo compito: di individualizzare questi agenti dal punto di vista morfologico; già dagli studi sopracitati (recidive, resistenza) appare quale sterminato campo si apra alla scienza che studierà le condizioni di vita di questi esseri microscopici, il loro metabolismo, ecc. Ai suoi inizi è pure la medicina sperimentale (non siamo riusciti a riprodurre nemmeno il tifo!), altra base sulla quale deve poggiare la chemioterapia.

Ma se questo ideale non sarà da noi raggiungibile, e resterà la faticosa meta a cui si volgeranno le generazioni future, noi possiamo credere che, in un tempo prossimo, la chemioterapia avrà un'influenza grande su molti metodi di cura, sulle nostre cognizioni in genere: La chemioterapia sarà destinata a trasformare completamente l'attuale *farmacologia*, perchè questa è finora, per la massima parte, costituita dallo studio degli avvelenamenti; e *non* è la scientifica ricerca della cura *causarum morborum*; naturalmente, accanto alla chemioterapia, conservano il loro posto la sieroterapia e l'immunoterapia. E, a far sperare assai nell'avvenire della nuova scienza e nella possibilità di grandi progressi, conforta il sapere, che l'Ehrlich ha saputo formare un'associazione, *una scuola*; e la serie numerosa dei suoi giovani allievi disseminata pel mondo tiene viva la parola del maestro.

Questa della chemioterapia è una pagina gloriosa, e non tra le ultime, dimostrante a quali frutti conduce la sapiente organizzazione scientifica. Infatti i meravigliosi progressi



ottenuti in questo campo sono da ascrivere certamente in modo speciale alla tenacia e al genio di Ehrlich, che ha saputo superare così gravi difficoltà; ma si deve anche riconoscere che gli studi di chemioterapia ci presentano una dimostrazione eloquente di quello che può la organizzazione scientifica nello studio di queste questioni. Tanto nello studio della sifilide, come in quello del cancro, come in quello della tripanosomiasi si è sperimentato su vasta scala, su enorme numero di preparati chemioterapici, agendo su enorme numero di ceppi di parassiti. E ciò è stato possibile perchè il lavoro fu diviso tra chimici, biologi, zoologi, i quali, sistematicamente esplorando il proprio campo di ricerca, hanno potuto permettere, a chi ne coordinava i metodici sforzi, di arrivare a scoprire quel dato di fatto che serve di anello nella catena dei fenomeni studiati. L'elevare quindi una parola di ammirazione alla scienza tedesca che ha saputo organizzare questo metodico lavoro di ricerca e di esplorazione non è ripetere un luogo comune; ma il dire una parola che deve servire di sprone anche ad altri (e noi Italiani n'abbiamo bisogno di queste lezioni!) ad imitarne l'esempio.

*Milano, maggio 1912.*

*Avendo la pubblicazione del presente articolo subito un notevole ritardo, pubblicheremo in un prossimo numero un altro articolo ancora del Dott. Gemelli sugli ultimi studi compiuti in questi mesi in questo campo.*

## RASSEGNA DI MATEMATICA.

La Commissione internazionale per l'insegnamento delle matematiche, la quale, in relazione al quinto congresso internazionale dei matematici che prossimamente si terrà a Cambridge, si riunirà pur essa, annuncia il programma seguente.

Il Prof. *Klein*, presidente, darà un sommario dei risultati fino ad oggi raggiunti e richiederà che la Commissione continui i suoi lavori fino al prossimo congresso del 1916. La Commissione terrà tre Riunioni d'accordo colla Sezione IV del Congresso: nella prima si riceveranno i rapporti dei presidenti delle sottocommissioni nazionali: nella seconda sarà letto il rapporto del comitato A di Milano sulla riunione tenuta in questa città. La terza sarà devoluta alla discussione della relazione del comitato B.

Fino ad oggi furono pubblicate quarantanove monografie dai vari sottocomitati e numerose altre ne appariranno in questi mesi.

Intanto, come d'interesse più generale, riassumerò qui la relazione fatta dall'illustre Prof. *S. Pincherle*, della R. Università di Bologna, sugli studî per la laurea in matematica e sulla sezione di matematica nelle scuole di magistero.

Le facoltà scientifiche delle Università posseggono una sezione di matematica che ha un doppio scopo: 1° dare ai futuri ingegneri quella preparazione che è necessaria per seguire con profitto la così detta Scuola d'applicazione; 2° preparare gli aspiranti alla laurea in matematica.

Sul primo paragrafo sarà fatto un rapporto speciale, per cui è del 2° che il relatore solo si occupa.

Il dottorato in matematica si ottiene legalmente dopo quattro anni di corso; i due primi conducono alla *licenza*, che dà accesso alla scuola di applicazione, oppure al secondo biennio delle matematiche pure.

Nel 1906 le due licenze, fino ad allora identiche, furono rese diverse nel fatto che i candidati alle scuole d'applicazione hanno l'obbligo di sostenere un esame di Mineralogia ed un altro di disegno artistico ed architettura elementare, nel mentre che i rami seguenti

sono obbligatori per le due licenze: fisica, chimica organica ed inorganica, analisi infinitesimale, geometria analitica, geometria proiettiva e descrittiva con disegno. Di più, sono obbligatori per gli allievi delle due sezioni, sotto la guida degli assistenti, gli esercizi di analisi algebrica ed infinitesimale, geometria analitica e descrittiva.

Il doppio scopo di questi studi preparatori conduce ad inconvenienti, giacchè bisognerebbe invece dare una diversa direzione ai vari corsi obbligatori a seconda che sono destinati a futuri ingegneri, a futuri cultori delle matematiche per loro stesse, a futuri insegnanti. In qualche Università si è cercato un rimedio insufficiente, creando dei corsi supplementari destinati esclusivamente agli studenti in matematiche pure.

Ma l'inconveniente può ancora peggiorare se alcune Facoltà, come par ne abbiano intenzione, imitando i corsi di preparazione alle scuole politecniche, introdurranno la meccanica razionale nei programmi del primo biennio: ciò sarebbe a danno dello studio della matematica pura.

Dopo due anni di studi i licenziati si separano e il 7 al 10 per cento di essi proseguono lo studio delle matematiche pure: una metà sono signorine. Devono seguire le conferenze della Scuola di magistero e cinque o sei dei seguenti corsi: *analisi superiore, geometria superiore, meccanica razionale, meccanica superiore, geodesia teoretica, astronomia, fisica matematica*.

La sola meccanica razionale trovasi in tutte le Università; gli altri corsi mancano quale nell'una, quale nell'altra Università.

Ogni studente che abbia seguito il corso di meccanica razionale ed almeno quattro degli altri corsi, dopo subiti i relativi esami orali, può presentarsi agli esami di dottorato ai quali procede, con una certa solennità, una commissione di undici persone (sette professori della Facoltà e quattro liberi docenti).

L'esame comprende la discussione di una dissertazione scritta (tesi di dottorato) presentata dal candidato, e l'esposizione orale di due o tre soggetti d'importanza minore (tesine). Se il candidato ottiene dagli undici esaminatori una media di almeno sei punti su dieci, viene proclamato « Dottore in matematica » dal decano della Facoltà.

Candidati che soddisfano strettamente al minimo legale, favoriti da un po' di memoria e dall'indulgenza della Commissione, possono ottenere questo titolo senza per ciò possedere alcuna buona coltura matematica.

Spesso però ai quattro anni di studio regolamentari i candidati ne aggiungono un quinto, facoltativo (a Bologna) destinato alla preparazione della tesi e all'audizione di corsi speciali, come quelli della *Scuola Normale Superiore* di Pisa, dell'*Istituto Consorziale* di Pavia, dei *seminari matematici* recentemente creati nelle Facoltà Scientifiche di Roma e Napoli.

L'occasione non manca nelle principali Università di acquistarsi una vasta e profonda cultura matematica: si può esprimere qualche desiderio, come ad esempio quello di veder differenziare più nettamente la direzione scientifica da quella professionale; di veder diminuire il numero degli stabilimenti scientifici allo scopo di permettere la creazione di qualche centro di coltura intellettuale.

Alle Facoltà di Scienze sono aggiunte, in vista della preparazione degli insegnamenti delle scuole medie, delle *Scuole di Magistero* nelle quali uno o due professori fanno un corso sul metodo d'insegnamento e sui limiti del programma delle scuole secondarie.

L'influenza di queste scuole è insufficiente: la poca importanza che i regolamenti loro attribuiscono è caratterizzata dal massimo di un'ora per settimana e dagli onorari irrisori che le son consacrati. In certe Università non vi esistono che di nome, e se in qualche Facoltà questi corsi sono efficaci, ciò è dovuto all'*iniziativa personale di qualche professore*.

L'ordine che mette le Scuole secondarie alla disposizione delle Scuole di magistero è restato lettera morta.

Alcuni dati statistici che il Prof. *Pincherle* cita, mostrano quanto sia piccola la percentuale fra il numero degli iscrivibili al 3° anno di matematiche ed il numero di coloro che vi si adottano. La media degli ultimi 18 anni varia fra l'8 % a Genova al 19 % a Roma. Si distingue Padova col 29 %. Intanto, durante lo stesso periodo di tempo le scuole medie sono sempre più andate aumentando: la crisi appare probabile in un poco lontano avvenire: questa crisi sarà però ritardata dalla tendenza nuova delle donne ad incamminarsi verso la carriera dell'insegnamento. Quest'elemento nuovo, troppo preoccupato della conquista d'un diploma, contribuisce, dice il Prof. *Pincherle*, ad abbassare il livello scientifico dell'insegnamento universitario delle matematiche.



L'osservazione dello stato attuale delle cose suscita qualche critica. In origine era scopo essenziale delle facoltà scientifiche lo studio della scienza per sè stessa: le preoccupazioni professionali che ne costituiscono una derivazione, le hanno sommerse.

Gli esami di dottorato non danno attualmente una sufficiente garanzia delle conoscenze del candidato. L'esperienza di una trentina d'anni persuade il relatore delle seguenti riforme:

1.º Durante i primi due anni di studio è meglio separare gli aspiranti al dottorato dagli allievi ingegneri;

2.º Aggiungere alle prove orali, esami scritti d'algebra, geometria analitica, geometria proiettiva, calcolo differenziale e meccanica razionale;

3.º Non ammettere al 3º corso chi non abbia superate le prove scritte ed orali dei primi due anni;

4.º I due ultimi anni dovrebbero comprendere:

a) Corsi fondamentali, obbligatori, di meccanica razionale, di teoria delle funzioni; dei complementi di geometria e di fisica matematica:

b) Corsi complementari destinati alla preparazione alle ricerche, come capitoli speciali d'analisi, ecc.

c) Un seminario scientifico per commentare, sotto la direzione d'un professore, lavori classici, importanti memorie recenti, e preparare gli allievi alla redazione di memorie scientifiche;

5.º Coloro che si preparano all'insegnamento dovrebbero consacrare completamente il 4º anno:

Da una parte, in corsi speciali di matematiche elementari;

a) Come revisione delle materie studiate nelle Scuole Secondarie;

b) Studio delle medesime dal punto di vista pedagogico e metodologico;

c) Esame dei legami fra le parti elementari e le parti più elevate della Scienza.

D'altra parte, dando lezioni in qualità di « apprendista » nelle scuole secondarie, conformemente ai voti espressi dall'Associazione « *Mathesis* ».

6.º Si raccomanderà agli allievi del 4º anno di seguire corsi adatti ad estendere la loro cultura generale (biologia, filosofia, ecc.), e si esigerà da loro una sufficiente conoscenza delle lingue straniere.

7.º La sanzione agli studi percorsi si darà in due modi:

a) Con un dottorato *scientifico*, che esiga la presentazione di una tesi nuova nei risultati o nel metodo, una discussione scientifica, e la presentazione di una piccola tesi orale. I candidati dovrebbero seguire il seminario scientifico e i corsi citati ai n.º 4, *a* e *b*.

b) Con un dottorato *didattico* che esiga: — un colloquio scientifico-didattico; la redazione di due lavori scritti, l'uno di metodologia, l'altro di geometria, di meccanica, o di fisica matematica; la discussione di brevi tesi orali.

I candidati dovrebbero seguire il corso del n. 4, *a* e del n. 5.

Mentre che il dottorato scientifico darebbe la via al libero docente, quello didattico darebbe l'accesso all'insegnamento medio.

\*  
\* \*

Dal resoconto della riunione della *Società svizzera dei professori di Ginnasio*, ora apparso, stralciamo alcuni brani che più possono interessare i lettori.

*Sull'opportunità di certi problemi di fisica come applicazione nell'insegnamento delle matematiche.* È il prof. Dr. Huber che tratta questa questione.

Le nozioni acquisite nell'insegnamento teorico, come pure le formule che si sono ottenute non sono perfettamente comprese e assimilate che quando sono applicate ai problemi. È chiaro che questi problemi saranno scelti per modo da poterli utilizzare nello sviluppo del metodo e della materia trattata. Si è perciò che la commissione discute questa questione.

Si può considerare sotto vari aspetti il significato della parola *opportuno*.

Si può applicarla ai problemi dedotti dalle lezioni sull'elettricità, cioè da un dominio che oggi è al primo posto: oppure si possono considerare problemi dedotti dai vari capitoli della fisica, e in particolare, i problemi classici della meccanica e dell'ottica, e considerare come opportuna la risoluzione di essi, ponendo in evidenza la dipendenza di una variabile e delle altre quantità che entrano nella questione (nozione di funzione).

In terzo luogo si potrebbero considerare come opportune le questioni che si presenterebbero di giorno in giorno nella pratica del laboratorio o nella vita ordinaria e le cui costanti sarebbero così fornite dagli allievi.

Possiamo infine ammettere che un problema è opportuno allorchè mostra, in modo particolarmente chiaro, la relazione matematica che trattasi d'illustrare, senza badare se il problema sia antico o moderno.

\*La questione della introduzione di nozione di funzione nelle scuole secondarie è stata posta dal prof. *Brandenberger*; egli dichiara di introdurre nel suo insegnamento la nozione di funzione in classi di allievi di non più di 14 anni, l'approfondisce costantemente e la sviluppa nelle classi supericri fino a che può comprendervi gli elementi del calcolo infinitesimale. Le ragioni che, dal suo modo di vedere, giustificano ciò sono:

1° l'importanza generale di questa nozione nelle matematiche pure e applicate;

2° la possibilità di dare all'insegnamento matematico una concentrazione assoluta;

3° la facilità che dà la nozione di derivata di sostituire con un metodo semplice ed unico i vari procedimenti dell'analisi algebrica.

Lo studio delle funzioni si può suddividere in due parti: in una prima parte, destinata ad allievi di 14 a 17 anni; gli esempi occupano il posto principale: questi esempi, tolti dall'aritmetica, dall'algebra e dalla geometria, pongono in rilievo la nozione di variabile, di costante e di funzione: s'introduce la rappresentazione grafica e gli allievi si abituano poco a poco ad esaminare la dipendenza di due quantità variabili. In una seconda parte poi, si hanno allievi di 17 a 19 anni: la loro maturità permette di ricapitolare le conoscenze acquisite nei tre anni precedenti e di farne il punto di partenza di un nuovo sviluppo: gli elementi del calcolo differenziale. Conclude infine il conferenziere osservando che per lui lo scopo della scuola secondaria non è già quello di portarsi il più lontano possibile, ma quello di dare agli allievi un'idea assolutamente chiara delle nozioni che ricevono.

C. ALASIA.

## CRONACHE DI ASTRONOMIA.

### LA "NOVA GEMINORUM 2",

Verso le 8<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> della sera del 12 marzo scorso, l'astronomo norvegese Sigurd Enebo scopriva da Dombaas (Norvegia) una stella nuova nella costellazione dei Gemelli. Della sua scoperta egli fece subito partecipe, per telegrafo, l'Ufficio centrale astronomico di Kiel ed il dottore Schroeter dell'Osservatorio di Christiania il quale poté così osservare la "Nova", nella stessa notte 12-13 marzo e stimarla di 4<sup>m</sup>.

Il giorno seguente, 13 marzo, l'ufficio centrale astronomico di Kiel telegrafava agli Osservatori che una nuova stella di 4<sup>m</sup> era stata scoperta vicino  $\gamma$  *Geminorum*: più tardi, ma nello stesso giorno, spediva un altro telegramma nel quale si diceva che la "Nova", non si trovava vicino la stella  $\gamma$ , come per errore si era annunciato nel dispaccio precedente, ma vicino la stella  $\theta$  dei Gemelli.

La "Nova Geminorum" fu adunque vista per la prima volta verso le 8<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> della sera del 12 marzo, ma non sarebbe improbabile che fosse stata visibile anche nel giorno precedente. È tuttavia certo che la domenica 10 marzo non si poteva scorgere ad occhio nudo, poichè su una lastra fotografica presa all'Osservatorio di Harvard e nella quale si trovano stelle di 11.<sup>m</sup> 5, la "Nova", non si vede affatto. Su alcune fotografie ottenute alcun tempo fa nello stesso osservatorio al posto della "Nova", si scorge una stellina di 14.<sup>m</sup> (*Astronomical Bulletin n. 489 of Harvard College Observatory*).

### Osservazioni sulla grandezza e sul colore della "Nova",

Dove il cielo lo permise, la "Nova" fu subito osservata, e si constatò che, dopo aver raggiunto un massimo tra il 14-15 marzo, la sua luce diminuiva con rapidità ma non senza fluttuazioni. Nel giorno della scoperta, Enebo e Schroeter stimarono la "Nova" di 4<sup>m</sup>. Nel giorno seguente (13 marzo), Enebo di nuovo la osservava e la stimava, verso le



10<sup>h</sup> della sera, di 4<sup>m</sup>.23; quasi allo stesso tempo, il prof. Millosevich ed il dott. G. Abetti, in Roma, la trovarono egualmente di 4<sup>m</sup>.2. e Hartwig in Bamberg di 4<sup>m</sup> 3 (*Astronomische Nachrichten*, n.º 4562-4563-4564).

Pare poi che la luce abbia cominciato ad aumentare. Il Dr. R. H. Curtiss dell'Osservatorio di Michigan alle 11<sup>h</sup> (Central Standard time) del 13 marzo, stimava la "Nova" di 3<sup>m</sup>.9. (*Astrophysical Journal*, April 1912, p. 233). Siccome le ore 11 del Central Standard time corrispondono alle 18<sup>h</sup> del nostro tempo dell'Europa Centrale, così l'osservazione del Curtiss è posteriore di 8<sup>h</sup> a quella di Millosevich-Abetti. Al l'indomani (14 marzo) la "Nova", aveva raggiunto la 3<sup>m</sup> 1/2. Ecco alcune osservazioni fatte in quella notte:

T. M. E. C.	Grand.	Osservatore
11 <sup>h</sup> . 5	3 <sup>m</sup> . 63	Wirtz in Strasburg.
13 . 6	3 . 66	Freundlich & Guthnick in Berlino.
. . . .	3 . 5	gli astronomi di Harvard College.

Il prof. H. F. Newall comunicò nel *The Observatory* (April 1912, p. 154) che nel 14 marzo la "Nova", era almeno di 1<sup>m</sup> più grande che  $\theta$  Geminorum.

La stella  $\theta$  Geminorum, alla quale la "Nova", si trova vicino e che parecchi osservatori hanno preso come stella di confronto, porta il numero 2540 nella *Revised Harvard Photometry* del Pickering, ed il numero 4229 nella *Potsdamer Durchmusterung*. Questi due cataloghi assegnano alla  $\theta$  Geminorum le seguenti rispettive grandezze:

HR.	3 <sup>m</sup> . 64
PD.	3 . 84

La "Nova", ritornata subito il giorno 15 alle 4<sup>m</sup>, cominciò a diminuire in luce, pur mostrando ogni tanto delle riaccensioni. La seguente tabellina può dare un'idea delle variazioni luminose subite dalla "Nova", dopo il 15 marzo. Le osservazioni furono fatte in Chicago (Madison Park) da F. G. Leonard e da questi pubblicate nella *Popular Astronomy* (May 1912, p. 311).

Central Standard time	Grandezza
15 marzo 7 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	4. <sup>m</sup> 1
16 » 8 0	5. 1
18 » 7 45	5. 4
22 » 7 25	5. 6
24 » 7 30	4. 8
27 » 7 30	5. 9
29 » 8 30	5. 8
2 aprile 7 40	5. 7
3 » 7 30	5. 9
5 » 7 35	6. 2
10 » 7 35	6. 6

Nelle stelle usate per confronto dal Leonard, vi sono alcune leggiere incertezze: la BD. + 32° 1414 (5.<sup>m</sup>8) sembra essere, secondo le osservazioni del prof. A. Bemporad, una variabile a corto periodo. (*Astronomische Nachrichten*, n.° 4568).

Le stime cromatiche fatte da F. C. Leonard indicano che il colore della "Nova", in men che un mese di tempo, è andato dal bianco-crema al rosso cupo, mentre la grandezza diminuiva di 2<sup>m</sup> 1/2. Questo astronomo fa anche notare che i cambiamenti di colore erano accompagnati in modo regolare da fluttuazioni nella grandezza, così che quando la "Nova", era più luminosa il suo colore era più chiaro, quando più debole, il colore più cupo.

### Osservazioni spettroscopiche.

Lo spettro di questa "Nova", è stato studiato in molti osservatori, ed i risultati ottenuti dimostrano soprattutto che delle modificazioni considerevoli sono accadute nelle bande di emissione e di assorbimento.

Il Dr. J. S. Plaskett dell'Osservatorio di Ottawa (Canada) ha assoggettato a misure sei spettrogrammi presi tra il 18 ed il 29 marzo, e la conclusione delle sue ricerche può essere così riassunta:

« 1. — Lo spettro ha mostrato durante l'intervallo che va dal marzo 18 al 29 incluso, tre separati e distinti aspetti. (a) Uno spettro continuo, moderatamente forte, sul quale era sovrapposto un numero di bande di emissione forti e larghe, specie nel rosso, accompagnate da assorbimento debole e leggiero. (b) Uno spettro continuo più debole che in (a), con forti bande di emissione, sfumate in modo graduale verso il rosso, e dalla parte del violetto limitate nettamente da coppie di linee di assorbimento forti e moderatamente larghe. (c) Uno spettro continuo debolissimo; bande di emissioni forti e nettamente definite da ambo le parti: una linea di assorbimento dal lato del violetto seguita da una di emissione più debole, ed un'altra di emissione debole di quasi eguale larghezza dalla parte del rosso.

« 2. — La misura di questi spettri dimostra che c'erano sei bande dovute all'idrogeno, tre all'elio, due al calcio, due la cui identificazione è incerta, sei di origine sconosciuta.

« 3. — La misura delle linee nette di assorbimento del calcio, magnesio, e ferro, indicano una velocità media di allontanamento di circa 12 km. al secondo. È probabile che questa velocità non sia costante, ma che vari intorno ad un valore di circa 15 km. per secondo ». (*The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, VI, 35).

Altre osservazioni spettroscopiche sono state fatte da J. A. Parkhurst all'Osservatorio di Yerkes, le quali dimostrano che lo spettro, dal

tipo F5 del sistema di Harvard, è passato a quello che regolarmente si osserva in una "Nova". La transizione è accaduta tra il 13 ed il 15 marzo, poichè, mentre lo spettrogramma ottenuto dal Dott. Parkhurst il 13.5 marzo (G. M. T.) dimostrava appartenere alla classe F5, quello ottenuto il 15.6 marzo (G. M. T.) era proprio del tipo di una "Nova ... (*Popular Astronomy*, April 1912, pp. 236-238).

Nell'*Astrophysical Journal* (XXXV, 233) il Dott. R. H. Curtiss espone i primi risultati che egli ha ottenuto dall'esame di spettrogrammi presi all'Osservatorio di Ann Arbor, (Michigan). È da rilevarsi il fatto che il Curtiss non trova gli spettri, da lui fotografati il 13 marzo tra 9<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> e 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> (C. S. T.), appartenere al tipo F5.

Nello spettro della "Nova", — egli dice — vi sono delle linee di assorbimento che non hanno relazione con le linee luminose le quali sono deboli o del tutto assenti in *Procyon*. Lo spettro di questa stella è appunto F5.

### Sigurd Enebo ed il suo osservatorio (1).

Lo scopritore della "Nova Geminorum", nacque in Lesjeskogen nel 1866. Quando si trovò costretto a scegliere una professione, egli prese quella di maestro di campagna, e così per parecchi anni non fece che insegnare ai suoi contadini di giorno e che coltivare la sua passione astroflica di notte. Nei momenti liberi, studiò, senza alcun aiuto, le lingue europee più diffuse, le matematiche e le scienze affini all'Astronomia e dopo alcun tempo egli si trovò un *self-made* astronomo.

Presto si affermò nel campo scientifico per le sue osservazioni sulle stelle variabili e per calcoli di orbite cometary. Nel 1906 gli fu assegnato il premio Lindemann della *Astronomische Gesellschaft*, e dal 1908 in poi egli riceve dal governo norvegese uno stipendio annuo affinché possa dedicarsi completamente all'Astronomia.

L'Osservatorio di Sigurd Enebo, se non è originale, è senza dubbio, curioso. Consiste semplicemente di una buca quadrata fatta nel terreno nel fondo della quale egli discende in ogni notte limpida ad osservare le stelle. Nel giorno, la buca è coperta da una cateratta, e rassomiglia

(1) Queste notizie biografiche di Sigurd Enebo sono state tolte da un articolo di J. R. Jacobsen in *Popular Astronomy* (May 1912, p. 325), nel quale l'autore fa pure rilevare la coincidenza tra la data della scoperta della "Nova Geminorum", (notte dal 12 al 13 marzo) e quella della scoperta di Urano ch'ebbe luogo il 13 marzo 1781, anche nella costellazione dei Gemelli. Ci sia permesso far notare che la coincidenza non è del tutto rigorosa perchè la "Nova Geminorum", è stata scoperta la notte del 12 marzo, mentre il pianeta Urano in quella del 13.

più ad un vecchio pozzo abbandonato che ad un osservatorio astronomico. Egli tuttavia possiede un riflettore, e pare che altri strumenti gli saranno presto donati, insieme ad un osservatorio più moderno. E questo non può non essere nei voti di tutti, affinché l'Astronomia possa giovare del sapere e dello zelo di un così valoroso suo cultore.

## I PRIMI RISULTATI DELL'ECLISSE SOLARE DEL 17 APRILE 1912.

Nella *Nature* inglese del 25 aprile 1912 (pp. 192-194) è pubblicato un articolo: *The eclipse of the sun on April 17* dal quale togliamo le seguenti notizie.

L'articolista comincia col far notare che nessuno dei fenomeni celesti fin'ora accaduti nel 1912 ha ecceduto in popolarità l'eclisse solare della cui visione nessuno ha voluto privarsi. Anche i Giudici sospesero le udienze alla Corte di Londra per vedere lo svolgersi del non comune fenomeno.

Pare non possa nettersi in dubbio che l'eclisse sia stata totale ad Ovar (Portogallo) per una durata di  $1^s$  o  $0^s,5$ . Nel Portogallo si ebbe un cielo splendido, e la missione della *British Astronomical Association* che si era installata a Milhiondos, vicino Oporto, vide, alla fase massima, il Sole completamente coperto, eccetto in due punti luminosi che con molta probabilità erano delle protuberanze.

Il Dr. J. H. Worthington, che fu abbastanza fortunato ed abile nell'ottenere delle belle fotografie della corona solare nell'ultimo eclisse osservato il 28-29 aprile 1911 nell'isola Vavau (Oceano Pacifico), in un cablogramma al Dr. W. Lockyer dice che egli ha avuto una totalità di circa  $1^s$  durante al quale ha ottenuto una fotografia della corona, che è del tipo canosciuto sotto il nome di "banderuola",.

Mr. Butler dell'Osservatorio di Fisica solare a South Kensington ha osservato l'eclisse da Olhomarinho situato a 4 km. e mezzo a nord di Ovar (Portogallo), insieme a Mr. Dean. Egli afferma che l'eclisse fu totale con una durata di meno che  $1^s$  e che vide un bagliore attorno al disco oscuro della Luna, il quale stimò potesse essere la corona interna. Non si vide nè alcun pennacchio, nè alcuna protuberanza grande.

Altri astronomi si recarono nei dintorni di Parigi e s'installarono sulla linea di centralità più probabile. Anch'essi furono favoriti da un cielo sereno e così poterono vedere un eclisse annulare che poco mancava ad essere totale. Tra questi astronomi erano il Dr. W. J. S. Lockyer e Mr. F. K. McClean. Il Dr. Lockyer dice che Chavenay era quasi sulla linea centrale calcolata dall'*American Ephemeris*, la quale corri-



sponde alla linea computata dal Dr. Crommelin (1). Senza alcun dubbio, quì l'eclisse fu centrale: i grani di Baily situati simmetricamente da una parte e l'altra del diametro, davano luogo ad uno spettacolo magnifico.

Un'altra spedizione di cui facevano parte il prof. Turner, Mr. H. Payn, il Dr. Antoniadi, il Dr. C. T. Whitmell, s'installò in Saint Germain-en-Laye che praticamente trovavasi sulla linea centrale.

A Berlino si ebbe pure un cielo buono. Il prof. A. Schwarzschild direttore dell'Osservatorio di Potsdam osservò l'eclisse da un dirigibile Zeppelin.

\*  
\* \*

Il Dr. F. de Roy, della spedizione astronomica d'Anvers, così mi ha scritto in data del 25 aprile: « . . . . Notre mission à Silenrieux a réussi à souhait. J'ajouterai que nos clichés sont développés et on bien réussi. Cela pris au photoheliographe du poste central à l'instant du maximum est magnifique et je vous en enverrai une épreuve. Vous verrez que nous étions bien sur la ligne centrale . . . . . ».

Lo stesso Dr. F. de Roy ha scritto, nel n. 1422 del *Cosmos*, un interessante articolo sui *Premiers résultats* dell'Eclisse. Dopo aver detto che nella più gran parte della Francia, nel Portogallo, in Belgio, in Olanda, in Germania, in Russia, dove passava la linea della centralità, ed anche in Inghilterra, nella Svizzera, ed in Austria, le fasi del fenomeno poterono seguirsi in un cielo purissimo, il De Roy soggiunge:

« L'eclisse non è stata totale durante un brevissimo istante (*sei decimi di secondo*, solamente) che al Portogallo. Il cono era appena giunto al golfo di Guascogna od era ancora nella Spagna, che era già sortito dalla Terra. L'eclisse fu annulare su tutto il percorso della Francia, del Belgio, della Germania, della Russia. Questo fatto importante prova che il diametro lunare adottato nel calcolo degli eclissi dall'efemeride inglese (*Nautical Almanac*) è quasi esatto, e che per l'avvenire si dovrà scegliere un semidiametro lunare vicino a: 15' 31". 6.

Bisogna confessare che gli astronomi francesi sono stati poco felici nella predizione dei luoghi della Luna da cui hanno dedotti quelli della linea centrale. Se la poca esattezza del calcolo della *Connaissance des Temps* può essere scusata dal fatto che esso fu compiuto nel 1908 o nel 1909, incomprensibile rimane il nuovo calcolo del *Bureau des Longitudes* pubblicato alcuni giorni avanti l'eclisse, (e quindi nella possibilità di far uso di osservazioni recenti) il quale ha presentato un errore ancor più

(1) PIO EMANUELLI, *L'eclisse centrale di Sole del 17 aprile 1912*, V. questa Rivista fasc. di Febbraio, 1912, pag. 161).

grande che quello della *Connaissance des Temps*. Tutti gli osservatori che si sono fidati di questo calcolo si sono trovati a sud-est della vera linea centrale. Anche gli osservatori olandesi che avevano adottato la correzione di  $+ 8''.9$  alla longitudine lunare, si sono posti troppo al Sud. Solo, sembra, gli astronomi che hanno fatto uso, come gli americani ed il prof. H. Battermann, di una correzione di circa  $+ 10''$ , hanno visto l'eclisse annulare esattamente o quasi dalla linea centrale. Noi avevamo dunque qualche ragione quando suggerivamo di non fidarsi della lista delle località date dalla *Connaissance des Temps*, e quando ne proponevamo un'altra basata su i recenti calcoli di Battermann. Questi calcoli sono stati confermati da tutti gli osservatori di cui si conoscono i risultati, specialmente dagli studenti della scuola politecnica che si erano sparsi tra le città di Trappes e Neauphle, dall'ab. Moreux a La Rochesur-Yon, dagli astronomi dell'Osservatorio reale del Belgio a Rances, e dai membri della Società Astronomica d'Anvers a Silenrieux.

In generale, poco si è visto della corona, anche ad Ovar (Portogallo) dove si è avuta una brevissima totalità. Tuttavia parecchi osservatori l'hanno scorta o fotografata, specie all'istante del secondo contatto.

Al contrario, tutti gli osservatori stazionati nelle vicinanze della linea centrale hanno potuto ammirare il superbo spettacolo dei grani di Baily che formavano intorno alla Luna un rosario di perle alternativamente nere e bianche.

Quasi dappertutto si vide Venere, in qualche luogo Mercurio, eccezionalmente Sirio.

Molto vicino alla linea centrale, come a Silenrieux e a Maestricht, si videro le ombre volanti.

Dovunque l'oscurità fu notevolissima: essa dava al paesaggio una tinta livida violacea impressionante, ai volti un aspetto cadaverico. L'abbassamento della temperatura raggiunse parecchi gradi ed era sensibile senza termometro.

In Belgio, vicinissimo alla linea centrale, l'effetto su gli animali fu rimarchevole; gli uccelli smisero il cinguettio, i galli cantavano, le alodole erano spaventate, il bestiame cessò di pascolare volendo far ritorno alla stalla ».

## PIANETINI.

Dal principio dell'anno corrente fino alla metà di aprile, sono stati scoperti i seguenti pianetini:

PIANETA	DATA	SCOPRITORE	LOCALITÀ	GRANDEZZA
N O	8 gennaio	Wolf	Heidelberg	14 $\frac{1}{2}$
N R	29 »	Helffrich	»	13 $\frac{1}{2}$
N S	30 »	Palisa	Vienna	12
N T	11 febbraio	Massinger	Heidelberg	12.0
N U	16 »	Palisa	Vienna	13.7
N V	12 gennaio	Barnard	Yerkes	13.5
N W	16 »	Wood	Johannesburg	11.7
N X	8 febbraio	Beljawsky	Simeis	12.0
N Y	9 »	»	»	13.0
N Z	18 »	»	»	12.5
O A	13 gennaio	Metcalf	Winchester (Mass.)	13.5
O B	13 »	»	»	14.5
O C	24 »	»	»	11
O D	9 febbraio	»	»	12
O E	10 »	»	»	13.5
O F	13 »	»	»	13
O G	9 marzo	Beljawsky	Simeis	12 $\frac{1}{2}$
O H	19 »	»	»	13 $\frac{1}{2}$
O J	19 »	»	»	13 $\frac{1}{2}$
O K	10 aprile	Palisa	Vienna	13 $\frac{1}{2}$
O L	12 »	Kaiser	Heidelberg	14
O M	12 »	»	»	13 $\frac{1}{2}$
O N	1 »	»	»	14
O O	13 »	»	»	14
O P	13 »	»	»	13 $\frac{1}{2}$

I pianeti NP, NQ. che mancano in questa lista, sono identici con 211 Isolda; NV può forse essere 577: NZ è 565 Marbachia.

\*  
\*\*

Il Dr. Witt ha calcolato per l'equinozio del 1910.0 i seguenti elementi di Eros:

Epoca: 1912 luglio 30.0 Berlino

$$M = 185^{\circ} \ 6' \ 45''.7$$

$$\omega = 177 \ 46 \ 41.1$$

$$\Omega = 303 \ 35 \ 22.9$$

$$i = 10 \ 49 \ 41.2$$

$$\varphi = 12 \ 53 \ 13.1$$

$$\mu = 2014''. \ 88535$$

$$\log a = 0.163375$$

L'opposizione del prossimo luglio essendo a mezza strada tra quelle favorevolissime del 1894 e 1931, sarà una delle peggiori.

\*  
\* \*

Nelle *Astronomische Nachrichten* (n.º 4558) il Dr. Cohn ha pubblicato un nuovo sistema di elementi del pianetino 480 Hansa = 1911 NJ, scoperto da Metcalf in Winchester (Mass) il 24 ottobre 1911.

\*  
\* \*

Il Dr. M. Brendel, nelle *Astronomische Nachrichten* (n.º 4559) espone alcuni metodi brevi per calcolare approssimativamente le perturbazioni inflitte ai pianetini; tali metodi dovrebbero usarsi nell'identificazione di piccoli pianetti che non sono stati più osservati da parecchi anni.

\*  
\* \*

Le *Astronomische Nachrichten* (n.º 4563) contengono gli elementi definitivi ed una efemeride del pianetino 318 Magdalena, il quale è del tipo di Hecuba (la metà del periodo di Giove). L'ultima osservazione di Magdalena risale al 1903.

## COMETE.

Com'è noto, nell'anno 1911 sono apparse otto comete, tre delle quali già si conoscevano perchè appartenenti alla famiglia delle periodiche. Queste otto comete sono:

- a): cometa periodica di Wolf.
- b): cometa Kiess
- c): cometa Brooks
- d): cometa periodica d'Encke
- e): cometa periodica Borrelly
- f): cometa Quénisset
- g): cometa Beljawsky
- h): cometa Schaumasse.

L'ultima di queste comete fu scoperta a Nizza dall'astronomo Schaumasse nella mattina dell'1 dicembre 1911, ed è senza dubbio una periodica. I seguenti elementi ellittici sono stati calcolati dai MM. Fayet e Schaumasse, e rappresentano le osservazioni dentro uno scarto di 3". (*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*; seduta dell'11 marzo 1912).



$$\begin{aligned}
 T &= 1911 \text{ nov. } 13.0595 \text{ G. M. T} \\
 \omega &= 44^\circ \quad 9' \quad 37'' \\
 \Omega &= 93 \quad 41 \quad 34 \\
 i &= 17 \quad 41 \quad 57
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1911.0$$

$$\begin{aligned}
 \log q &= 0.088584 \\
 e &= 0.69524 \\
 \mu &= 439''.617 \\
 \text{Periodo} &= 8.071 \text{ anni}
 \end{aligned}$$

\*  
\* \*

Il Dr. M. Ebell ha corretto, mediante le osservazioni fatte a Santiago (Chili) dal prof. Ristenpart, gli elementi orbitali della cometa 1911 f, Quénisset da lui calcolati. ed ha trovato:

$$\begin{aligned}
 T &= 1911 \text{ nov. } 12.34932 \text{ T. M. Berlino} \\
 \omega &= 122^\circ \quad 1' \quad 12''.3 \\
 \Omega &= 35 \quad 14 \quad 8.2 \\
 i &= 108 \quad 7 \quad 6.6
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1911.0$$

$$\log q = 9.896356$$

*Astronomische Nachrichten* (n.º 4559).

\*  
\* \*

La cometa 1911g Beljawsky, è stata osservata da Perrine a Cordoba il 28 gennaio scorso. Questo astronomo diceva che la cometa era « visibile con grandi telescopi » il che significa che era molto debole. La correzione da applicarsi all'efemeride del Dr. M. Ebell era di:  $+ 27^s, - 3'$ , così che gli elementi orbitali possono ritenersi vicini al vero.

\*  
\* \*

Nel n.º 4549 delle *Astronomische Nachrichten*. il Dr. A. Hnatek di Vienna ha pubblicato alcune efemeridi per la ricerca della cometa scoperta da Westphal a Göttingen il 24 luglio 1852. La cometa era abbastanza luminosa, e nell'ottobre di quell'anno divenne visibile ad occhio nudo mostrando una coda di 30' in forma di ventaglio. Le osservazioni si estendono dal 27 luglio 1852 all'11 gennaio 1853. Il Dr. Hnatek ha computato la seguente orbita osculante all'11.0 dicembre 1854.

Epoca: 11.0 dicembre 1854 T. M. Greenw.

$$\begin{aligned} M &= 12^{\circ} 36' 37''.73 \\ \omega &= 57 \quad 2 \quad 17.88 \\ \Omega &= 346 \quad 10 \quad 31.38 \\ i &= 40 \quad 56 \quad 55.18 \\ e &= 0.9199898 \\ \mu &= 57''.49992 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} M \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ e \\ \mu \end{aligned}} \right\} 1852.0$$

$$\log a = 1.1935596$$

$$\text{Periodo} = 61.7077 \text{ anni}$$

Siccome la rivoluzione è incerta dentro  $\pm 1$  anno, così è pure incerta la data del passaggio al perielio. Se la durata della rivoluzione si assume successivamente eguale a 60<sup>a</sup>.0, 60<sup>a</sup>.5, 61<sup>a</sup>.0, 61<sup>a</sup>.5, 62<sup>a</sup>.0 si hanno le seguenti rispettive date del passaggio al perielio.

Rivoluzione	Perielio
60 <sup>a</sup> .0	13.89 ottobre 1912
60. 5	14.52 aprile 1913
61. 0	14.15 ottobre 1913
61. 5	14.78 aprile 1914
62. 0	14.41 ottobre 1914

Il Dr. Hnatek ha calcolato parecchie efemeridi ciascuna delle quali basata sur una rivoluzione differente, ma compresa tra 60<sup>a</sup>.0 e 62<sup>a</sup>.0. In genere, la cometa è situata molto al sud prima del perielio, di modo che la ricerca deve esser tentata dagli Osservatori dell' emisfero australe. Nel caso che la rivoluzione fosse di 60<sup>a</sup>.0, la cometa, ai primi di luglio, dovrebbe essere di 7<sup>m</sup>, mentre se fosse di 62<sup>a</sup>.0, sarebbe appena di 13<sup>m</sup>. Le posizioni pure della cometa sono molto incerte, poichè ad ogni periodo che si prende a base del calcolo ne corrisponde una la quale differisce dalle altre di una distanza considerevole. Ecco, per esempio, le posizioni che avrebbe dovuto avere la cometa il 19.5 giugno 1912, secondo i vari periodi :

Periodo	$\alpha$	$\delta$
60 <sup>a</sup> .0	0 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	— 14° 26'
60. 5	22 3	— 57 16
61. 0	20 4	— 67 11
61. 5	18 32	— 69 18
62. 0	17 29	— 69 3

Il rintracciare un astro che è abbastanza debole e le cui posizioni sono così incerte, non è cosa che può farsi con facilità.

## VARIABILI.

Nuove variabili:

STELLA	$\alpha$ (1900)	$\delta$ (1900)	MASS.	MIN.	SCOPRITORE	LOCALITÀ
1. 1912 Lyrae	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	+ 30 <sup>o</sup> 23'	11 <sup>M</sup>	$\angle 12\frac{1}{2}$ <sup>M</sup>	L. Ceraski	Moscow
2. 1912 Orionis	5 32 34	+ 6 15.1	...	...	W. Luther	Düsseldorf
3. 1912 Cor. Bor.	16 15 21	+ 29 57	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	L. Ceraski	Moscow
4. 1912 Cancrì	8 52. <sup>m</sup> 8	+ 11 14	...	...	E. Zinner	Bamberg
5. 1912 Can. Venat.	14 1. <sup>m</sup> 0	+ 38 2	9.9	10.7	»	»
6. 1912 Serpentis	15 26. <sup>m</sup> 4	+ 1 49	10	11.5	»	»
7. 1912 Herculis	16 29. <sup>m</sup> 7	+ 38 16	8.3	9.0	»	»
8. 1912 Tauri *	3 16 52. <sup>s</sup>	+ 23 12.4	...	...	»	»
9. 1912 Aurigae *	6 16 26	+ 32 52.2	...	...	»	»
10. 1912 Herculis *	18 17 16	+ 47 30.5	...	...	»	»
11. 1912 Sagittarii *	18 42 58	- 17 2.1	...	...	»	»
12. 1912 Cygni *	20 16 12	+ 40 4.7	...	...	»	»
13. 1912 Capricorni *	20 33 40	- 19 35.0	...	...	»	»
14. 1912 Vulpeculae *	20 41 59	+ 23 3 <sup>o</sup> .6	...	...	»	»
15. 1912 Lacertae *	22 39 32	+ 52 36.6	...	...	»	»
16. 1912 Andromedae*	23 4 37	+ 52 10.9	...	...	»	»
17. 1912 Aurigae	6 6 19	+ 45 32.6	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	$\angle 12$	H. Barrett	Oxford
18. 1912 Geminorum (Nova)	6 49 13	+ 32 15.2	...	...	S. Enebo	Dombaas
19. 1912 Vulpeculae	20 48 32	+ 23 0	11	$\angle 12\frac{1}{2}$	L. Ceraski	Moscow
20. 1912 Cygni	21 23 4	+ 28 14	10	12	»	»
21. 1912 Persei (Nova?)	2 5 26	+ 56 37.8	...	...	C.R.D'Esterre	Tatsfield
22. 1912 Geminorum	6 43 10	+ 32 43.2	...	...	A. Bemporad	Catania
23. 1912 Persei	3 39 45	+ 52 21.8	...	...	T. E. Espin	Durham

\* Le stelle con un asterisco hanno le posizioni riferite all'equinozio del 1855.0.

(Dalle *Astronomische Nachrichten*. n.º 4553, 4557, 4558, 4559, 4562, 4564, 4568, 4573).

## Per l'osservazione delle variabili.

Nell'ottima *Rivista di Astronomia*, VI (1912) 357-386, il dott. V. Fontana rivolge ai membri della Società Astronomica un caldo appello per l'osservazioni delle variabili. Questo è il terzo che viene indirizzato agli astrofili italiani, due altri essendo già stati fatti dal prof. A. Bemporad neo-direttore dell'Osservatorio di Napoli. Il dott. V. Fontana, con lo scopo di facilitare più che è possibile tal genere di osservazione e per « togliere ogni plausibile scusa per rimanere inerti » — come egli dice, — ha pubblicato delle efemeridi dei minimi di alcune stelle del tipo di Algol

e di poche a corto periodo, da osservarsi in Italia nei rimanenti mesi del 1912.

È da sperarsi che questo terzo invito sia accolto con favore, se non dagli astrofili, almeno dai giovani assistenti negli osservatori.

### **Un meteorite in Egitto.**

Il Dr. W. F. Hume, nel *The Cairo Scientific Journal* (Agosto 1911) parla della scoperta fatta di un meteorite caduto nel delta del Nilo, a 44 km. a E. S. E. di Alessandria. Si diceva che dei frammenti erano caduti in cinque luoghi, ed infatti alcuni di essi sono stati trovati ed esaminati. L'esame ha mostrato che nell'interno c'erano dei cristalli prismatici e che la superficie esterna era coperta da un involucro nero ricco di ferro.

### **Personalialia.**

— Il prof. dott. A. Bemporad, astronomo nel R. Osservatorio di Catania, è stato eletto, per concorso, direttore del R. Osservatorio di Napoli. Congratulazioni vivissime.

— Mr. H. C. Plummer dell'Università di Oxford, è stato nominato astronomo reale per l'Irlanda.

— Mr. C. E. Adams è stato nominato astronomo governativo per la Nuova Zelanda.

— M. Puiseux dell'Osservatorio di Parigi è stato eletto membro de l'*Académie des Sciences* di Parigi, al posto del compianto M. Radau.

### **Necrologie.**

— Il 12 febbraio scorso moriva Mr. A. E. Hodgson primo assistente all'Osservatorio di Durban (Natal).

— L'Osservatorio Meteorologico di Blue Hill annunzia la morte del suo fondatore e direttore A. L. Rotch, avvenuta nel giorno di Pasqua, 7 aprile 1912.

*Roma, maggio 1912.*

PIO EMANUELLI.



## BIBLIOGRAFIA.

LAUE — **Das Relativitätsprincip** (Verl. v. F. Viewig & Son - Braunschweig — 1911 — Mk 6.50)

La teoria degli elettroni, ed in special modo gli studi del Lorentz prepararono il terreno ad una nuova dinamica, che si può dire definitivamente stabilita col celebre lavoro “ Zur Elektrodynamik bewegter Körper „, pubblicato dall' Einstein nel 1905 sul 17° Vol. degli « Annalen der Physik ». Da questo non si può disgiungere lo studio del Minkowski « Die Grundgleichungen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körpern » (Gott. Nach. 1907), pubblicato poi a parte dal Teubner nel 1911. La nuova dinamica comprende come casi particolari la Fisica e la Dinamica classica; anzi ridurrebbe quest'ultima semplicemente ad una prima approssimazione, ed è per questo che sulle prime fu guardata con diffidenza: ma il numero di coloro che si occupano di un tale argomento va ormai ogni anno crescendo, e siamo lieti di poter annunciare ai nostri lettori un lavoro sintetico in proposito nella pubblicazione che annunciamo: « Das Relativitätspricip ». — In questa nuova dinamica si fondono insieme spazio e tempo: se  $x, y, z$ , sono le coordinate rettilinee dello spazio, e  $t$  rappresenta il tempo, un sistema di valori  $x, y, z, t$ , rappresenta un punto-spazio in un punto-tempo un « Weltpunkt », come lo chiamava Minkowski. Il medesimo chiamava *universo* la molteplicità di tutti i sistemi immaginabili di valori  $x, y, z, t$ : *linea universale* sarebbe stata la linea descritta dal « Weltpunkt »; e sosteneva con giuste ragioni che il principio su cui si basa la nuova dinamica, e che ormai è stato detto *principio di relatività*, doveva piuttosto chiamarsi: *postulato dell'universo assoluto o postulato universale* (Weltpostulat).

Il fondamento della teoria consiste nell'ammettere che un sistema le cui parti sono immobili le une rapporto alle altre, abbia delle leggi che valgano soltanto per gli altri sistemi simili, che hanno rapporto al primo un movimento d'insieme senza accelerazione. Si ricercano

dunque le relazioni fra le leggi valevoli per un tale sistema e quelle che lo sono per un sistema le cui parti non sono immobili le une rapporto alle altre. È necessario ammettere, come postulato complementare, che la *velocità della luce*, misurata da osservatori legati a differenti sistemi in movimento gli uni rispetto agli altri, *sia sempre la medesima* finchè i movimenti relativi dei sistemi non sono accelerati. Se pertanto si hanno due sistemi  $U$   $U'$  in quiete, e  $S(x, y, z, t)$  rappresenta una legge che degli osservatori appartenenti ad  $U$  hanno trovata verificata per l'insieme dei sistemi  $U$  ed  $U'$ , e supponiamo poi che  $U'$  si metta, rapporto ad  $U$ , in movimento di traslazione uniforme con una velocità parallela all'asse delle  $x$ , l'insieme  $U+U'$  forma un sistema le cui parti non sono più immobili, la legge espressa da  $S(x, y, z, t)$  non è più valida; ma, per ottenere la legge esatta, gli osservatori  $U$  dovranno sostituire per ogni punto appartenente al sistema  $U'$  le coordinate  $x, y, z, t$  colle  $x', y', z', t'$ , legate alle precedenti dalle formole

$$\begin{aligned}x' &= (x-vt) : \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \\y' &= y \quad z' = z \\t' &= \left(t - \frac{xv}{c^2}\right) : \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}\end{aligned}$$

ove  $v$  è la velocità di traslazione del sistema,  $c$  la velocità della luce (V. Laue, pag. 39).

Se ci restringiamo alle velocità ordinarie,  $c$  è talmente grande in confronto di esse che  $x'$  e  $t'$  si confondono praticamente con  $x$  e  $t$ , ma ciò non avviene più quando si studi la velocità relativa della terra e del sole, o delle particelle  $\beta$ .

Le equazioni sopra citate includono la così detta *contrazione di Lorentz*, perchè da esse risulta che le dimensioni di un corpo in movimento, misurate da un osservatore immobile, sono raccorciate nella di-

rezione del movimento nel rapporto di  $\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$  a 1

Ciò che vi è di più delicato nelle equazioni precedenti è che non si ha  $t = t'$ . Infatti quand'è che gli osservatori i quali osservano i fenomeni avvenuti in due punti differenti dicono che i fenomeni sono contemporanei? Quando gli orologi posti nei due punti indicano la medesima ora. Ma come si sono regolati i due orologi? Si suppone di

averli registrati in un medesimo punto e di averli poi trasportati ai due posti ove avvengono i fenomeni; ma non si può ammettere che il trasporto non cambi l'andamento dei due orologi. Einstein invece suppone che al tempo  $t$ , indicato da un orologio posto p: e., nel punto K (ove avviene uno dei due fenomeni), si invii verso il punto H (ove avviene l'altro dei due fenomeni) un segnale luminoso: quando arriva il segnale, l'orologio posto in H deve segnare il tempo  $t + \frac{KH}{c}$ : di

qui la nozione di *tempo locale*, perchè due avvenimenti simultanei per un osservatore, non lo possono essere per un altro che si muove rispetto al primo. Le equazioni in discorso sono dovute ad Einstein.

Il Sig. Lane mostra nel suo libro le eleganti applicazioni che del nuovo principio si possono fare all'Elettrodinamica nel vuoto, all'Elettrodinamica dei corpi ponderabili, alla Dinamica.

**Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello stabilimento di esperienze e costruzioni aeronautiche del battaglione specialisti.**

Mandiamo un saluto augurale a questa nuova pubblicazione che nei suoi primi tre numeri si presenta piena di interesse, contiene studi condotti con una competenza non comune e con una serietà che fa onore agli ufficiali che la redigono. Alla Direzione dei « Rendiconti » fu designato il Prof. Cap. Giulio Costanzi, noto ai nostri lettori per le sue ricerche di geografia fisica: i « Rendiconti » hanno pubblicato: *Cap. Crocco*, Sulla teoria analitica delle eliche e su alcuni metodi sperimentali. — *Cap. Costanzi*, Esame sintetico delle eliche dei dirigibili militari  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ . — *Idem*, Esame di vari tipi di eliche. — *Dott. Orlando*, Sulla quadratura dei diagrammi. — Inoltre hanno intrapreso la pubblicazione di un ricco notiziario di aeronautica.

# INDICE

I° Semestre.

## ARTICOLI E MEMORIE

	<i>Pag.</i>
Alfani G. — L'Osservatorio Ximeniano e il suo materiale scientifico . . . . .	5-113-210
Idem. — La stazione radiotelegrafica nell'osservatorio Ximeniano . . . . .	
Craveri M. — Il terremoto alpino del 16 Novembre 1911 osservata da Domodossola . . . . .	226
Donazzolo P. — Il viaggio alle Indie Orientali di P. Vincenzo Maria di S. Caterina da Siena al secolo Antonio Murchio di Bornio e l'ordine dei Carmelitani nella storia della geografia . . . . .	110-249
Emanuelli P. — L'eclisse centrale di Sole del 17 aprile 1912	149
Gemelli A. — Odierno indirizzo e conquiste nuove dell'igiene	39
Idem. — Principi fondamentali e principali applicazioni della chemioterapia . . . . .	485
Guerrieri E. — Cometa di Kiess . . . . .	197
Martini T. — Per la storia della conquista dell'aria . . .	101
Mezzetti P. — L'osservatorio dell'Ebro e i nuovi metodi della fisica solare . . . . .	5
Idem. — La nuova prova meccanica della rotazione della terra e misura della medesima per opera del P. Hagen S. I. . . . .	389
Negro C. — Sulla temperatura e sulla conduttività della neve	293
Torri O. — Sull'azione del sangue di conigli smilzati sul cuore isolato di mammifero . . . . .	410
Tulli A. L'elemento geografico in funzione di quello meteorologico in Liguria . . . . .	305



RASSEGNE DI MATEMATICHE

	Pag.
Alasia C. . . . .	60
Idem . . . . .	262
Idem . . . . .	552

CRONACHE E RIVISTE

**Astronomia.**

La " Nova Geminorum „ — Osservazioni sulla grandezza e sul colore della " Nova „ — Osservazioni spettroscopiche Sigurd Enebo ed il suo osservatorio — I primi risultati dell'eclisse solare del 17 Aprile 1912 — Pianetini — Comete — Variabili — Per l'osservazione delle variabili — Un meteorite in Egitto — Personalial — Necrologie . . . . .	558
--	-----

**Fisica.**

I fenomeni luminosi all'inizio dell'arco. — L'effet Zeeman positif dans les gas et la théorie de Ritz. — On a relation between the Atomic Volumes and the spectra of elements. — The widening of the hydrogen lines by high pressures. — Lo spettro a righe dell'azoto in tubo di Geissler. — Notizie . . .	70
---	----

**Chimica.**

Il concetto di valenza. — Collegamento delle industrie chimiche. — Il latte in polvere. — Metodi di preparazione dei filamenti metallici per lampade ad incandescenza. — Notizie .	168
--	-----

**Botanica.**

Ricerche anatomo-fisiologiche sopra le vie acquifere delle piante. — Composizione dell'embrione del riso e ufficio fisiologico del magnesio nella pianta verde. — Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti. — Les conceptions nouvelles

- sur la structure et le métabolisme de la cellule — L'état actuel de nos connaissances sur la chimie de la chlorophylle. — Recherche sull'utilizzazione della palma *Dum.* — Le rôle de l'expérience en Géographie botanique. — Notizie . . . . . 363

### Geografia.

- La nuova spedizione Bullock-Workman nel Karakoram. — Il « Dry farming » — La popolazione dell'India. — La spedizione Montandon nel Sud Abissinia . . . . . 80

### Bibliografia.

- Hidalgo.* Estudios Preliminares sobre la fauna malacologica de las Islas Filipinas. — *Idem.* Estudios preliminares sobre los moluscos terrestres y marinos de Espana, Potrugal y las Baleares. — *Della Beffa.* I coleotteri dell'agro Torinese e loro rapporti. — *Marinelli.* Atlante scolastico di geografia moderna. — *Salmoiraghi.* Saggi di fondo di mare raccolti dal Regio Piroscalo « Washington » nella campagna del 1882. — *Alasia.* — Alcune costruzioni di Geometria elementare . . . . . 85

- Tannery.* Science et Philosophie. — *De Toni.* Frammenti Vinciani. — *Poincaré.* Lençons sur les hypothèses cosmogoniques. — *Nernst.* Traité de chimie générale. — *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.* — *Ostwald.* L'évolution de l'électrochimie. — *Astolfi.* La pila elettrica. — *Battelli.* Corso di Fisica. per gli Istituti Tecnici. — *Loebel.* La technique cinématographique. — *Bellet Darwill.* Les plus grande entreprises du monde. — *Tutton.* Crystals. — *Terrile.* Cogli occhi e colla mente. — *Di Vestea.* Devesi vaccinare per difenderci dal vaiolo. — *L. Peserico.* Nuova spiegazione dei climi geologici. — *Idem.* Le cause dei vulcani, dei terremoti e del magnetismo terrestre. — *Faustini.* Gli eschimesi. — *Bégniot.* La flora, il paesaggio botanica e le piante utili della Tripolitania e Cirenaica. — *Eredia.* Tripolitania e Cirenaica. Climatologia di Tripoli e di Bengasi. — *Sommi Picenardi.* Itinéraire d'un chevalier de Saint-Jean de Jérusalem dans l'île de Rhodes . . . . . 269

- Laue.* Das Relativitätsprincip. — Rendiconti delle esperienze e degli studi eseguiti nello stabilimento di esperienze e costruzioni aereonautiche del battaglione specialisti . . . . . 571

**Figure intercalate nel testo.**

	<i>Pag.</i>
Mezzetti. — L'osservatorio dell' Ebro . . . . .	4
Alfani. — L'osservatorio Ximeniano . . . . .	30-31-36-122-123-133-124-127- 133-137-138-139-144-145-211-213-216-221
Cronache di Fisica . . . . .	71-72-73
Emanuelli. — L'eclisse solare . . . . .	152
Alfani. — La Stazione radiotelegrafica nell'osservatorio Xi- meniano. . . . .	333-336-338-339-340-343-346-353-359
Mezzetti. — La nuova prova meccanica della rotazione della terra . . . . .	391-392-398
Torri. — Sull'azione del sangue di conigli smilzati sul cuore isolato di mammifero . . . . .	575-576

**Tavole meteoriche e sismiche.**

Pagg.	98-99-194-195-290-291-386-387-482-483-578-579
-------	---

**Tavole fuori testo.**

Gemelli. — Il Prof. P. v. Ehrlich e figure rappresentanti alcuni esperimenti fatti dal medesimo . . . . .	Fascicolo n. 150
--	------------------

# Scosse Telluriche nel Maggio 1912



## GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

◆ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa
- X - Disastrosissima

**Scosse.** — Il 4 a 7h  $\frac{1}{2}$  Messina sc. — Il 5 a 9h  $\frac{1}{2}$  Messina III. — Il 10 a 6h  $\frac{3}{4}$  Messina III. — L' 11 a 3h  $3\frac{3}{4}$ , 6h  $\frac{1}{4}$  nelle Marche sc. — Il 15 a 17h Zafferana e S. Venerina (Catania) V. — Il 17 a 18h  $\frac{3}{4}$  Montecassino (Caserta) IV. — Il 18 a 7h Cascia (Perugia) IV. — Il 23 a 17h  $\frac{1}{2}$  Vico Garganico (Foggia) sc. — Il 27 a 3h Bertinoro (Forlì) sc. — Il 31 a 2h  $\frac{3}{4}$  Sellano (Perugia) IV. — Il 31 a 9h Messina III. — Il 31 a 21h  $\frac{1}{2}$  Domodossola (Novara) sc.

**Registrazioni.** — Il 4 a 17h  $\frac{3}{4}$  Domodossola. — Il 6 a 20h in tutti gli osservatori L. — L' 11 a 6h  $\frac{1}{4}$  Rocca di Papa V. — L' 11 a 18h  $\frac{1}{2}$  nei principali osservatori L. — Il 15 a 1h  $\frac{1}{4}$  Moncalieri, Rocca di Papa L. — Il 15 a 11h  $\frac{1}{2}$  Catania. — Il 15 a 22h Taranto, Ischia, Roma, Moncalieri. — Il 16 a 16h  $\frac{1}{4}$  Moncalieri L. — Il 17 a 17h  $\frac{3}{4}$  in tutti i principali osservatori L. — Il 18 a 7h Rocca di Papa, Rieti, Roma V. — Il 21 a 7h  $\frac{3}{4}$  Rocca di Papa, Roma V. — Il 21 a 9h 50m Moncalieri, Rocca di Papa, Roma L. — Il 21 a 21h  $\frac{1}{2}$  Pavia, Moncalieri V. — Il 23 a 0h  $\frac{1}{4}$  Padova, Rocca di Papa, Montecassino L. — Il 23 a 3h  $\frac{1}{2}$  in tutti i principali osservatori L. — Il 23 a 8h  $\frac{1}{4}$  Padova V. — Il 23 a 18h  $\frac{1}{4}$  Catania. — Il 24 a 1h  $\frac{3}{4}$  Rocca di Papa L. — Il 25 a 13h  $\frac{1}{2}$  Catania, Mineo. V. — Il 25 a 17h Domodossola. — Il 25 a 19h in tutti gli osservatori L. — Il 28 a 14h Moncalieri, Rocca di Papa L. — Il 28 a 14h  $\frac{1}{4}$  Mineo, Catania, Messina V. — Il 31 a 1h  $\frac{3}{4}$  Moncalieri L.



# Massimi e Minimi Barometrici nel Maggio 1912

C = Ciclone

A = Anticiclone

I numeri in corsivo  
coindicano le date  
il luogo dei mi-  
nimi; gli altri dei  
massimi.

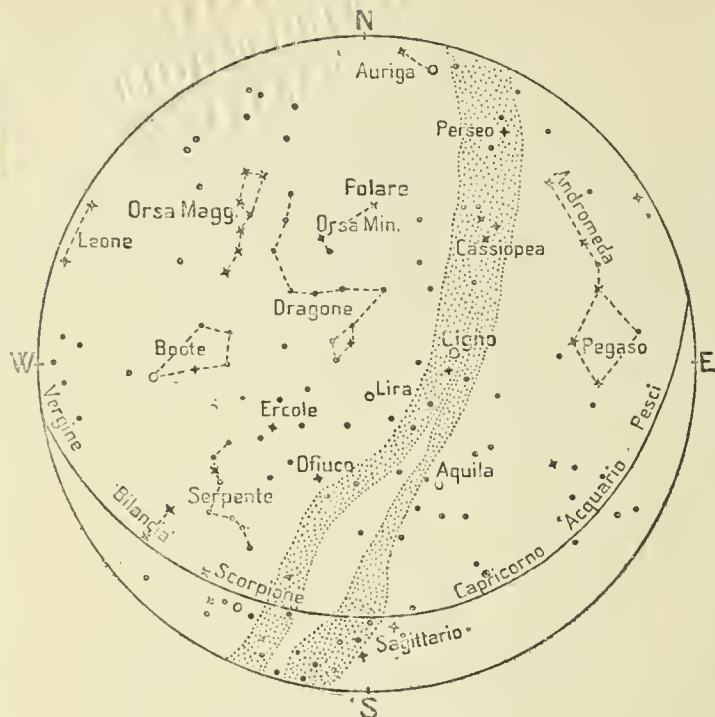


D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo	D.	Mas- simo	Mini- mo
1	771A	755C	6	770	750	11	766A	749	16	766	751C	21	765A	754C	26	770	749C
2	768A	756C	7	772	747	12	769A	755	17	770	749	22	765	753C	27	766	752C
3	764A	753C	8	773A	752	13	769A	739C	18	771A	753C	23	763	752C	28	764A	755
4	766A	747C	9	772A	755	14	766A	739C	19	767A	758	24	771	752C	29	765	752C
5	767A	747C	10	769	754C	15	765	738C	20	766A	755	25	772	752	30	765	752C
															31	764A	752C

Il primo centro ciclonico sull'Adriatico, anticiclonico sulla Manica; il 2 quest'ultimo si sposta verso la Boemia, il ciclone passa il 3 sulla Grecia, mentre il centro delle pressioni rimane quasi invariato e un altro ciclone è sulla Russia; il 4 il centro delle pressioni è sulla Sardegna, il ciclone sulle regioni del Baltico, il 5 il ciclone si avvanza ad Est, e si estendono le alte pressioni che, rinforzate dall'Atlantico, si chiudono l'8 ed il 9 in anticiclone. Il 10 formazione ciclonica sulla Russia Settentrionale. L'11 centri anticiclonici sulla Svizzera e sulla Sicilia, il 12 su Malta, il 13 sullo stretto di Messina, questo giorno si chiude un ciclone sulle regioni del Baltico, ove rimane fino al 15, mentre il 14 si hanno formazioni anticicloniche sulla Sicilia e sulla Germania; il 16 le depressioni costituiscono una formazione ciclonica sulla Val Padana. Il 18 centro ciclonico sul Mar Nero; sul Tirreno anticiclone che persevera fino al 21 con vari centri sulle regioni Mediterranee. Il 22 esteso ciclone con centro sulla Manica e centri secondari sul Baltico e sull'Austria: il 23 il centro è sul Baltico, il 24 sull'Istria, il 25 e 26 sull'Ungheria, il 27 sulla Russia Meridionale. Questo giorno centro anticiclonico a Sud della Sicilia, il 28 sulla Sicilia e sulla Serbia. Dal 29 al 31 esteso ciclone con centro sul Baltico. Il 31 formazione anticiclonica sulla Sardegna.

# GLI ASTRY NELL'AGOSTO 1912.

15 AGOSTO ore 21



## Fenomeni astronomici

Il Sole entra in Vergine il 23 a 14h e 2m.

**Congiunzioni:** Con la Luna: Saturno il 7 a 18h; Nettuno l'11 a 4h; Venere il 13 a 14h; Mercurio il 13 a 11h; Marte il 14 a 17h; Giove il 20 a 14h; Urano il 24 a 23h; Mercurio con Venere il 14 a 19h.

**Quadrature:** Saturno il 27 a 12h; Giove il 30 a 13h.

**Stazioni:** Giove il 2 a 15h; Mercurio l'8 a 14h.

Pianeti	Asc. r.	Declin.	Passaggio al meridiano di Roma et. m. E. c. p.
Mercurio	1 10h 22m	+ 7° 32'	13h 53m
	11 10 25	+ 5 14	13 17
	21 10 1	+ 7 23	12 11
Venere	1 9 16	+17 18	12 47
	11 10 5	+13 22	12 56
	21 10 51	+ 8 50	13 4
Marte	1 10 46	+ 8 54	14 17
	11 11 9	+ 6 25	14 1
	21 11 33	+ 3 51	13 45
Giove	1 16 15	-20 39	19 45
	11 16 15	-20 43	19 3
	21 16 17	-20 49	18 29
Saturno	1 4 8	+18 40	7 34
	11 4 5	+18 47	6 58
	21 4 2	+18 51	6 22

## FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U. Q.	P. Q.
il 6 a 5h 18m	il 19 a 17h 57m
L. N.	L. P.
il 12 a 20h 58m	il 27 a 20h 59m

## PERIGEO

il 12 a 11h

## APOGEO

il 25 a 10h

**Sole** (a mezzogiorno medio di Parigi = 12h 50m 39s t. m. Europa Centrale)

Giorni	Asc. r.	Declin.	Longit.	Distanza dalla terra in Km.	Semid.	Parallasse orizz.	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'eclittica	Equazione del tempo
1	8h 45m	+18° 4'	128° 49'	151.710.000	15' 48''	8'' 67	1m 7s	23° 27' 10'' 72	+ 6m 9s
11	9 23	+19 19	138 24	151.490.000	15 49	8 68	1 6	23 27 10 90	+ 5 5
21	10 1	+12 10	148 1	151.200.000	15 51	8 70	1 5	23 27 11 08	+ 3 5

## I Satelliti di Giove.

Il 5 eclisse f. del I a 22h 16m 1s. — Il 5 eclisse f. del II a 22h 37m 30s. —

Il 14 eclisse f. del III a 21h 43m 37s. — Il 21 eclisse f. del I a 20h 34m 19s.

MARCO SALVADORI, *Segretario-responsabile.*

Firenze, 1912 — Stabilimento Tipografico S. Giuseppe

## RIVISTA

DI

## FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI

PUBBLICAZIONE MENSILE

## ABBONAMENTI

ITALIA: Anno L. 12, Semestre L. 7 — ESTERO: Anno L. 14

Prezzo di un fascicolo: L. 1.50

## SOMMARIO

*Articoli e Memorie:*

Dott. AGOSTINO GEMELLI — Principi fondamentali e principali applicazioni della  
Chemioterapia . . . . . Pag. 485

*Rassegna di Matematica:*

ALASIA , . . . . Pag. 552

*Cronache e Riviste:*

Cronache di Astronomia . . . . . Pag. 558  
Bibliografia . . . . . » 571  
Indice . . . . . » 574  
Scosse telluriche nel Maggio 1912 . . . » 578  
Massimi e Minimi barometrici. Maggio 1912. » 579  
Gli astri nell' Agosto 1912. . . . . » 580

« Il presente fasc. contiene due tavole fuori testo »

DIRETTORE - CARD. PIETRO MAFFI ARCIV. DI PISA

REDATTORE - P. GUIDO ALFANI

SEGRETARIO - DOTT. MARCO SALVADORI

FIRENZE

AMMINISTRAZIONE  
LIBRERIA EDITRICE FIORENTINA

# **Rinaldo Damiani & Figlio**

**VENEZIA**

**SS. Giovanni e Paolo N. 6480 - Palazzo Bragadin**

Forniture complete per Gabinetti di  
**FISICA, CHIMICA, AGRARIA,  
SCIENZE NATURALI, GEOGRAFIA,  
TOPOGRAFIA, COSTRUZIONI E DISEGNO**

Strumenti Chirurgici e Diagnostici — Apparecchi per radiografia e cure fisiche

**PRODOTTI CHIMICI PURISSIMI PER ANALISI**

**RIPARAZIONI**

**Cataloghi gratis e preventivi a richiesta**

**LIBRERIA EDITRICE FIORENTINA**

**FIRENZE**

Dott. **ETTORE MOLINARI**

## **TRATTATO DI CHIMICA ORGANICA**

**GENERALE E APPLICATA ALL'INDUSTRIA**

Seconda edizione riveduta ed ampliata con 506 incisioni. Vol. in-8 grande

**LIRE 18.—**

Prof. **DOMENICO MAZZOTTO**

## **Radiotelegrafia e Radiotelefonìa**

2ª edizione interamente riveduta ed aumentata illustrata con 318 incisioni

Vol. in-8 . . . . . **LIRE 4.—**



# LIBRERIA EDITRICE FIORENTINA

## FIRENZE

Ing. ANTONIO VIAPPIANI

# MANUALE DEL COSTRUTTORE

ossia

**RACCOLTA DI TAVOLE, FORMULE E DATI PRATICI**

**RELATIVI ALLE COSTRUZIONI IN GENERE ED ALLE FERROVIARIE IN ISPECIE**

Vol. in-16, pag. 550 con 119 figure nel testo e tre tavole litografiche L. 9.--



CLEMENTE RIEFLER

**FABBRICA D'ISTRUMENTI MATEMATICI**

NESSELWANG E MONACO (Baviera)

**COMPASSI DI PRECISIONE**

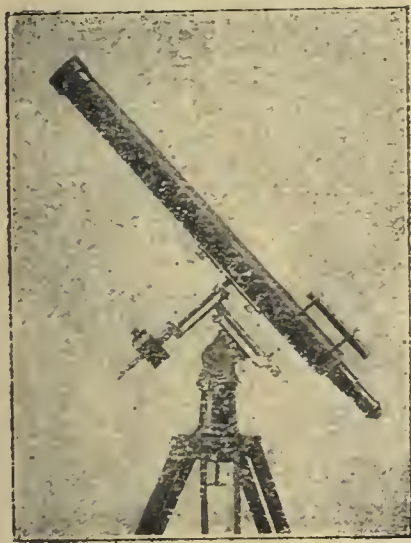
**OROLOGI DI PRECISIONE CON PENDOLO A SECONDI**

**PENDOLI A COMPENSAZIONE D'INVAR** (Acciaio nichelato)

Gran Premio Parigi 1900 - S. Louis 1904 - Liegi 1905  
Bruxelles 1910 - Torino 1911

Cataloghi illustrati gratis.

(Esigere sugli strumenti la marca di fabbrica "Riefler,")



## AT<sup>s</sup> R. MAILHAT

MOURONVAL, artico allievo della Scuola Politecnica  
Ex-Direttore e acquirente delle antiche officine Secrétan

10 Rue Emile Dubois, PARIS 14<sup>me</sup>

Forniture di osservatori, Facoltà di scienze, gabinetti,  
per istrumenti sino a m. 0,38 d'obiettivo

Refrattori e riflettori, dai più piccoli (per dilettanti e principianti) ai più potenti. — Ottica pura — obbiettivi — specchi — prismi — cerchi meridiani — cronografi d'ogni genere — micro-metri — Elioscopi — Dipleidoscopi — Celostati — Siderostati — Eliostati — Meridiane — Spettroscopia astronomica e di gabinetto — Spettroliografia — Misuratori di *clichés* — Fotografia astronomica — Meteorologia — Anemometri — Sismografi — Magnetismo terrestre — Registratori fotografici — Riparazioni e cambio di istrumenti d'ogni specie — Apparecchi nuovi — Studi gratuiti — Fornitura d'ogni strumento.

Informazioni a richiesta

LIBRERIA EDITRICE FIORENTINA  
FIRENZE

**NOVITÀ**

CARLO PACINI

# Nozioni Grammaticali di Lingua Araba

Volume in-16 . . . . . L. 2.50

## Ditta F. KORISTKA

MILANO - Via Revere N. 2 - MILANO

UNICA FABBRICA NAZIONALE DI MICROSCOPI

Ditta fornitrice

di tutti i Gabinetti Universitari del Regno

### MICROSCOPIO PER BATTERIOLOGIA

completo, composto di **Stativo grande modello IVa** con tavolino girevole rotondo a viti di centramento e per lo spostamento anche del preparato, apparato Abbe e diaframma ad iride, revolver, obbiettivi 3 e 7\* a secco, 1/12" immersione omogenea, oculari 2, 3 e 4, ingrandimenti fino a 1000 diametri L. 410.

Lo stesso col nuovo **Stativo III a** con impugnatura e movimento micrometrico comandato da bottoni laterali (seconda figura) L. 470.

**Microscopi speciali per Mineralogia e Fotografia**

APPARECCHI COMPLETI DA MACRO E MICROPROIEZIONI

Catalogo generale gratis di MICROGRAFIA

**OBBIETTIVI FOTOGRAFICI** Brevetto Zeiss  
**ED APPARECCHI FOTOGRAFICI**

CATALOGO RELATIVO GRATIS















UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

25 1912



3 0112 016709369